



# TZX-11

TERMINALE ZABEZPIECZENIOWE

INSTRUKCJA ZABEZPIECZENIA ODLEGŁOŚCIOWEGO **TZO-11**



---

<b>1.</b>	<b>WSTĘP - HISTORIA FIRMY ZPRAE.....</b>	<b>7</b>
<b>2.</b>	<b>PLATFORMA SPRZĘTOWA TZX-11 .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>INFORMACJE OGÓLNE .....</b>	<b>8</b>
3.1.	Ogólne zasady bezpieczeństwa.....	8
3.2.	Zastosowanie.....	9
<b>4.</b>	<b>BUDOWA .....</b>	<b>12</b>
4.1.	Wymiary zewnętrzne.....	12
4.2.	Kaseta TZX-11.....	15
4.2.1.	Płyta czołowa.....	15
4.2.2.	Płyta tylna.....	16
<b>5.</b>	<b>BUDOWA MODUŁÓW.....</b>	<b>18</b>
5.1.	Moduł zasilacza.....	18
5.2.	Moduły wejść dwustanowych.....	18
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
<b>6.</b>	<b>EKRAN LCD Z FUNKCJĄ PANELU DOTYKOWEGO. ....</b>	<b>37</b>
6.1.	Informacje ogólne.....	37
6.2.	Pasek przycisków funkcyjnych.....	38
6.3.	Funkcja sterowania łącznikami.....	38
6.4.	Okno „Opcje”.....	40
6.4.1.	Okno „Nastawy”.....	41
6.5.	Okno „Pomiary”.....	46
6.6.	Okno „Wejścia analogowe”.....	47
6.7.	Okno „Wejścia binarne”.....	47
6.8.	Okno „Wyjścia przekaźnikowe”.....	48
6.9.	Okno „Rejestrator zdarzeń”.....	49
6.10.	Okno „Sterowanie”.....	49
6.11.	Okno „Parametry komunikacyjne”.....	50

---

6.12. Okno „Opcje serwisowe” .....	52
<b>7. FUNKCJE URZĄDZENIA TZO-11.....</b>	<b>53</b>
7.1. Funkcja zabezpieczenia odległościowego (21). .....	53
7.1.1. Zastosowanie. ....	53
7.1.2. Opis działania.....	54
7.1.3. Charakterystyki działania.....	55
7.1.4. Impedancyjne kryterium kierunku. ....	57
7.1.5. Człon blokady działania w obszarze prądów obciążenia. ....	58
7.1.6. Dodatkowy człon kierunkowy.....	59
7.1.7. Człon identyfikacji bardzo bliskich zwarc. ....	60
7.1.8. Człon identyfikacji zwarc z udziałem ziemi.....	61
7.1.9. Człony czasowe i sposób wyłączenia stref.....	61
7.1.10. Bloki konfiguracji funkcji 21 w logice urządzenia TZO-11.....	62
7.1.11. Automatyka wyłączenia przy załączeniu na zwarcie (SOTF).....	66
7.1.12. Blok konfiguracji funkcji wyłączenia przy załączeniu na zwarcie.....	67
7.1.13. Funkcja łącza zabezpieczenia odległościowego (85-21). ....	68
7.1.14. Blok konfiguracji funkcji łącza (85-21). ....	70
7.1.15. Logika odblokowania. ....	70
7.1.16. Blok konfiguracji funkcji logiki odblokowania. ....	71
7.1.17. Logika prądu wstecznego. ....	71
7.1.18. Blok konfiguracji funkcji logiki prądu wstecznego.....	72
7.1.19. Logika słabego zasilania (echo).....	73
7.1.20. Blok konfiguracji funkcji logiki słabego zasilania. ....	73
7.1.21. Zestawienie nastawień funkcji odległościowej oraz funkcji powiązanych. ....	74
7.1.22. Zwarcia rozwijające się. ....	78
7.1.23. Wyłączenie od funkcji odległościowej. ....	79
7.1.24. Blokada funkcji odległościowej.....	80
7.2. Funkcja lokalizatora miejsca zwarcia (FL). ....	80
7.2.1. Zastosowanie. ....	80
7.2.2. Opis działania.....	80
7.2.3. Bloki logiczne funkcji lokalizatora miejsca zwarcia (FL).....	81
7.3. Funkcja wykrywania kołysania mocy (68).....	82
7.3.1. Zastosowanie. ....	82
7.3.2. Opis działania.....	82
7.3.3. Blok logiczny funkcji wykrywania kołysań mocy (68). ....	84
7.3.4. Blokada funkcji wykrywania kołysania mocy 68.....	86
7.4. Funkcja pamięci napięciowej (U memory). ....	87
7.4.1. Zastosowanie. ....	87
7.4.2. Opis działania.....	87

7.4.1.	Blok logiczny funkcji pamięci napięciowej. ....	87
7.5.	Funkcja zabezpieczenia ziemnozwarciowego linii WN (67N).....	88
7.5.1.	Zastosowanie.....	88
7.5.2.	Opis działania. ....	88
7.5.3.	Blok logiczny funkcji ziemnozwarciowej (67N). ....	92
7.5.4.	Blokada funkcji ziemnozwarciowej 67N.....	94
7.6.	Funkcja koordynacji działania dla funkcji (85-67N).....	95
7.6.1.	Blok konfiguracji koordynacji działania zabezpieczeń (67N).....	97
7.7.	Funkcja samoczynnego ponownego załączenia - SPZ (79).....	97
7.7.2.	Blok logiczny funkcji SPZ 79.....	100
7.7.3.	Blokada funkcji SPZ.....	106
7.7.4.	Wyłączenie od SPZ.....	107
7.7.5.	Przykładowe przebiegi działania funkcji SPZ.....	108
7.8.	Funkcja kontroli synchronizmu SYNCHROCHECK (25).....	117
7.8.1.	Zastosowanie.....	117
7.8.2.	Opis działania. ....	117
7.8.3.	Blok logiczny funkcji SYNCHROCHECK (25).....	118
7.9.	Funkcja nadprądowa trójfazowa, czasowa niezależna (51 / 50 TD) z blokadą od drugiej harmonicznej.....	120
7.9.1.	Zastosowanie.....	120
7.9.2.	Opis działania. ....	120
7.9.3.	Funkcja nadprądowa (51/50TD).....	121
7.9.4.	Blokada funkcji nadprądowej 50TD.....	122
7.10.	Funkcja zabezpieczeniowa węzła (50STUB) .....	122
7.10.1.	Zastosowanie.....	122
7.10.2.	Opis działania. ....	123
7.10.3.	Funkcja nadprądowa 50STUB .....	123
7.10.4.	Blokada funkcji nadprądowej 50STUB.....	125
7.11.	Funkcja podnapięciowa trójfazowa, czasowa niezależna (27).....	125
7.11.1.	Zastosowanie.....	125
7.11.2.	Opis działania. ....	125
7.11.3.	Blok logiczny funkcji podnapięciowej (27). ....	126
7.11.4.	Blokada funkcji podnapięciowej 27.....	127
7.12.	Funkcja nadnapięciowa zerowa, czasowa niezależna (59N).....	128
7.12.1.	Zastosowanie.....	128
7.12.2.	Opis działania. ....	128
7.12.3.	Blok logiczny funkcji nadnapięciowej (59N).....	128
7.12.4.	Blokada funkcji podnapięciowej 59N. ....	129
7.13.	Funkcja kontroli przerwania przewodu linii (46BC).....	130
7.13.1.	Zastosowanie.....	130

7.13.2. Opis działania.....	130
7.13.3. Blok logiczny funkcji kontroli przerwania przewodu (46BC). ....	131
7.13.4. Blokada funkcji 46BC. ....	131
7.14. Funkcja kontroli wyłącznika(CBR).....	132
7.14.1. Zastosowanie.....	132
7.14.2. Opis działania.....	132
7.14.3. Blok logiczny funkcji Kontroli Wyłącznika (CBR).....	132
7.15. Funkcja blokady od uszkodzeń w obwodach napięciowych (VTS). ....	134
7.15.1. Zastosowanie.....	134
7.15.2. Opis działania - Wielkości kryterialne.....	134
7.15.3. Blok logiczny funkcji VTS.....	138
7.15.4. Blokada funkcji VTS.....	140
7.16. Funkcja identyfikacji uszkodzeń w obwodach prądowych (CTS).....	140
7.16.1. Zastosowanie.....	140
7.16.2. Opis działania.....	140
7.16.3. Blok logiczny funkcji (CTS). ....	142
7.16.4. Blokada funkcji CTS.....	143
7.17. Funkcja rejestratora zakłóceń (DFR, DDR).....	144
7.17.1. Zastosowanie.....	144
7.17.2. Opis działania.....	144
7.17.3. Blok logiczny funkcji DFR, DDR. ....	145
7.18. Funkcja rejestratora zdarzeń. ....	146
7.18.1. Zastosowanie.....	146
7.18.2. Opis działania.....	146
7.18.3. Blok logiczny funkcji rejestratora zdarzeń.....	147
7.19. Sygnalizacja lokalna LED. ....	148
7.19.1. Zastosowanie.....	148
7.19.2. Opis działania.....	148
7.19.3. Blok logiczny funkcji LED.....	150
7.20. Funkcja wyboru banku nastaw (BN). ....	151
7.21. Suma prądów kumulowanych wyłącznika (SUM).....	153
7.21.1. Zastosowanie.....	153
7.21.2. Opis działania.....	153
7.21.3. Blok logiczny funkcji SUM.....	153
7.22. Wymiana komunikatów IEC 61850 typu GOOSE.....	154
7.22.1. Zastosowanie.....	154
7.22.2. Opis działania.....	154
7.23. Wymiana danych z SSiN.....	157
7.23.1. Wymiana danych z systemami nadzoru. ....	157

7.23.2.	Komunikacja w protokole IEC 60870-5-103. ....	157
7.23.3.	Komunikacja w protokole IEC61850.....	158
<b>8.</b>	<b>SYGNAŁY ZABEZPIECZENIA TZO-11.....</b>	<b>169</b>
<b>9.</b>	<b>OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWE - program ZPrAE Explorer.....</b>	<b>176</b>
9.1.	Informacje ogólne. ....	176
9.2.	Zarządzanie kontami użytkowników. ....	178
9.3.	Drzewo urządzeń.....	179
9.3.1.	Edycja struktury drzewa urządzeń.....	179
9.3.2.	Zmiana nazwy grupy/podgrupy w drzewie .....	180
9.3.3.	Reorganizacja urządzeń wewnątrz drzewa .....	180
9.4.	Zakładka „Status” urządzenia.....	181
9.4.1.	Sekcja „Czas”. .....	181
9.4.2.	Sekcja „Informacje menadżera logiki” .....	181
9.4.3.	Sekcja „Stany wejść binarnych” .....	181
9.4.4.	Sekcja „Stany wyjść przekaźnikowych” .....	182
9.4.5.	Sekcja „Sterowanie i stany wejść wirtualnych” .....	182
9.4.6.	Sekcja „Podgląd wejść analogowych” .....	184
9.4.7.	Sekcja „Symulator wejść analogowych” .....	184
9.4.8.	Sekcja „Pomiary”. .....	185
9.4.9.	Sekcja „Wersja oprogramowania”. .....	185
9.4.10.	Sekcja „Lista połączonych użytkowników” .....	186
9.4.11.	Sekcja „Log bezpieczeństwa”. .....	186
9.5.	Zakładka „Ustawienie urządzenia”.....	187
9.5.1.	Sekcja „Identyfikacja”.....	187
9.5.2.	Sekcja „Konfiguracji interfejsów komunikacyjnych MLB-12” .....	187
9.5.3.	Sekcja „Konfiguracji interfejsów komunikacyjnych koncentratora MGB-9” .....	188
9.5.4.	Sekcja „Konfiguracji modułów wejść binarnych” .....	188
9.5.5.	Sekcja „Konfiguracji modułów wyjść przekaźnikowych” .....	188
9.5.6.	Sekcja „Konfiguracji modułów analogowych” .....	188
9.5.7.	Sekcja „Zarządzanie kontami użytkowników” .....	188
9.5.8.	Sekcja „Opcje zabezpieczeń” .....	191
9.5.9.	Sekcja „Konfiguracja modułu wyświetlacza” .....	193
9.5.10.	Sekcja „Lista konfiguracji archiwalnych” .....	193
9.5.11.	Sekcja „Konfiguracja rejestratora zdarzeń” .....	194
9.5.12.	Sekcja „Aliaszy”. .....	194
9.5.13.	Sekcja „Aktualizacja urządzenia” .....	199
9.6.	Zakładka „Schemat logiki” .....	199
9.6.1.	Sekcja „Funkcje” oraz „Właściwości”. .....	201
9.6.2.	Podstawy edycji schematów logicznych.....	240

9.7.	Zakładka „Nastawy urządzenia” .....	244
9.8.	Archiwizacja konfiguracji. ....	247
9.9.	Funkcja porównywania nastaw. ....	249
9.10.	Funkcja kopiowania banków nastaw. ....	251
9.11.	Zakładka „Grafika wyświetlacza” .....	251
9.12.	Zakładka „rejestratora zdarzeń” .....	255
9.13.	Zakładka „Rejestrator zakłóceń” .....	256
9.14.	Testowanie urządzenia za pomocą oprogramowania. ....	258
9.14.1.	Tryb testowania wejść dwustanowych. ....	259
9.14.2.	Tryb testowania wejść analogowych. ....	260
9.14.3.	Tryb testowania wyjść. ....	260
9.14.4.	Tryb testowania funkcji zabezpieczeniowych. ....	261
9.14.5.	Tryb blokowania wyjść. ....	262
<b>10.</b>	<b>INSTRUKCJA EKSPLOATACJI. ....</b>	<b>263</b>
10.1.	Praca w obwodach zabezpieczenia. ....	263
10.2.	Badania okresowe. ....	263
10.3.	Badanie rezystancji izolacji. ....	264
10.4.	Blokowanie i odblokowywanie funkcji zabezpieczeniowych .....	264
10.5.	Testowanie zabezpieczenia .....	264
10.6.	Postępowanie w przypadku awarii .....	264
<b>11.</b>	<b>WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI. ....</b>	<b>266</b>
11.1.	Montaż urządzeń typu TZX-11. ....	266
11.2.	Warunki eksploatacji zabezpieczenia typu TZX-11. ....	270
11.3.	Ogólne zasady BHP podczas wykonywania prac przy obsłudze, eksploatacji i konserwacji zabezpieczenia typu TZX-11. ....	270
<b>12.</b>	<b>PARAMETRY TECHNICZNE .....</b>	<b>272</b>



## 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.

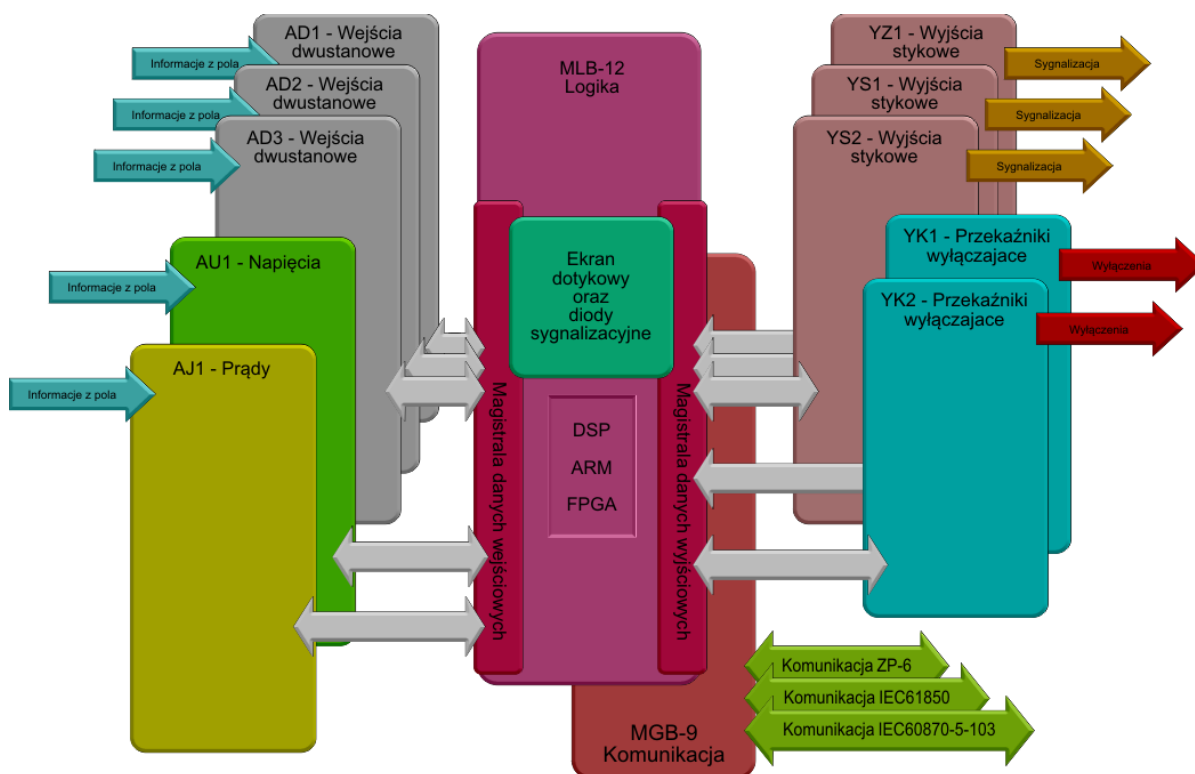
Głównymi urządzeniami automatyki zabezpieczeniowej od lat projektowanymi i produkowanymi w ZPrAE Sp. z o.o. są zabezpieczenia szyn zbiorczych i układy rezerwowania wyłączników dla stacji wysokich i najwyższych napięć. Zabezpieczenia te różnych typów (TSL/TS/TL) pracują w setkach krajowych rozdzielni 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 doświadczonych fachowców 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 odległościowego. Konfiguracja ta zyskała oznaczenie TZO-11. W niniejszej instrukcji informacje ogólne o terminalach zabezpieczeniowych oznaczane są jako dotyczące TZX-11, natomiast wszelkie informacje dla terminala już skonfigurowanego jako zabezpieczenie odległościowe oznaczane są jako dotyczące TZO-11. Za 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). 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 TZX-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. Miejsce instalacji powinno być odpowiednio oznaczone, informując użytkowników o działaniu w strefie chronionej. Zalecany jest montaż w zamykanych 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 mm<sup>2</sup>. 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

Urządzenie, podczas uruchamiania oraz w trakcie pracy, sprawdza działanie kluczowych elementów systemu oraz integralność oprogramowania, konfiguracji i nastaw. W przypadku wykrycia awarii lub naruszenia integralności praca systemu jest zatrzymana. Sygnalizowane jest to zapaleniem diody LED „Zakłócenie” na panelu czołowym, wyświetleniem odpowiedniego komunikatu w programie narzędziowym ZPrAE Explorer lub zadziałaniem przekaźnika „Awaria” (jeżeli jest skonfigurowany).

Urządzenie zapewnia możliwość komunikacji z systemami klasy SCADA lub łącza inżynierskiego poprzez różne protokoły oraz media transmisji danych. Sieć teleinformatyczna, do której urządzenie może zostać podłączone, powinna zapewniać wysoki poziom ochrony, uniemożliwiający dostęp niepowołanych osób z poza sieci. W przypadku, gdy komunikacja urządzenia z systemem SCADA ma odbywać się poza obszarem chronionym, zaleca się stosowanie dodatkowych zabezpieczeń kryptograficznych kanału komunikacyjnego, np. VPN.

### 3.2. Zastosowanie.

Terminal TZX-11 skonfigurowany do wersji TZO-11 jest cyfrowym zabezpieczeniem pełniącym funkcję zabezpieczenia odległościowego i może być stosowany w:

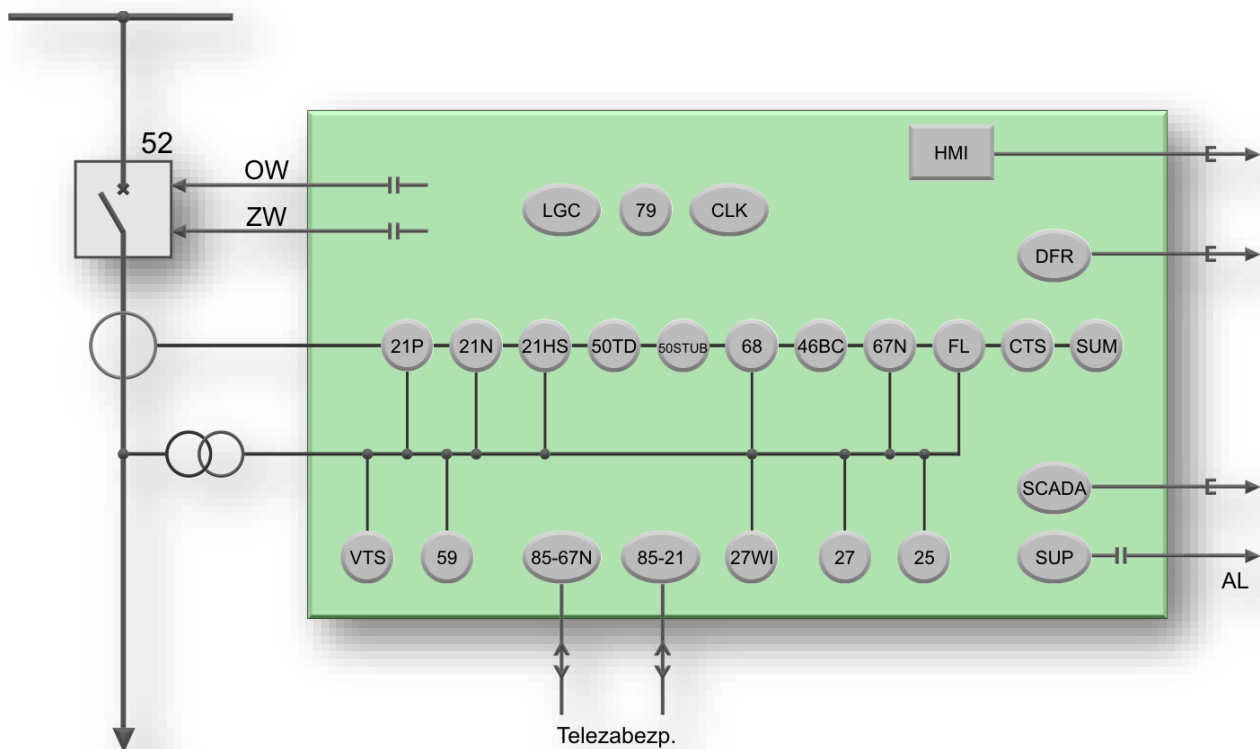
- polu linii przesyłowej NN,
- polu linii WN,
- polach auto/transformatora,
- polu linii blokowej,
- polu łącznika szyn NN,
- polu łącznika szyn WN,
- polu linii rozdzielni 3/2W.

Zabezpieczenie TZO-11 realizuje następujące funkcje automatyki zabezpieczeniowej:

- odległościową (21P, 21N) wyposażoną w dodatkowe funkcje:
  - współpracę z łączem (85-21) oraz (85-67N),

- funkcja słabego zasilania (27WI),
- działanie bezzwłoczne przy załączeniu na zwarcie (SOTF).
- lokalizator miejsca zwarcia (FL),
- wykrywanie kotłusań mocy (68),
- zabezpieczenie zerowo-prądowe kierunkowe, dwustopniowe (67N),
- funkcja nadzoru obwodów napięciowych (VTS),
- funkcja nadzoru obwodów prądowych (CTS),
- kontrola przerwania przewodu w linii (46BC),
- zabezpieczenie nadnapięciowe zerowe (59N),
- zabezpieczenie podnapięciowe (27),
- zabezpieczenie nadprądowe (50TD),
- zabezpieczenie węzła (50STUB),
- funkcja kontroli synchronizmu (25) - tylko dla rozdzielni systemowej,
- automatyka samoczynnego ponownego załączenia - SPZ (79) - tylko dla rozdzielni systemowej,
- rejestrator zakłóceń (DFR),
- funkcja kumulacji prądu wyłącznika (SUM).

Graficzne przedstawienie realizowanych funkcji przez urządzenie TZO-11 pokazano na rys. 3.1 w konfiguracji dla rozdzielni systemowej.



Rys. 3.1. Graficzne przedstawienie funkcji realizowanych przez urządzenie TZO-11 dla rozdzielni systemowej.

Terminale zabezpieczeniowe TZX-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 TZX-11 przystosowany jest do komunikacji z systemami nadzoru i sterowania zgodnie ze standardami IEC 60870-5-103 oraz IEC 61850. 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 TZX-11:

- wejścia pomiarowe prądowe,
- wejścia pomiarowe napięciowe,
- wejścia binarne,
- wyjścia stykowe wyłączające, szybkie - mocne,
- 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 (cztery poziomy uprawnień dla użytkowników + poziom administracyjny),
- komunikacja z systemem nadzoru i sterowania w protokołach IEC 60870-5-103 lub IEC 61850,
- 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.

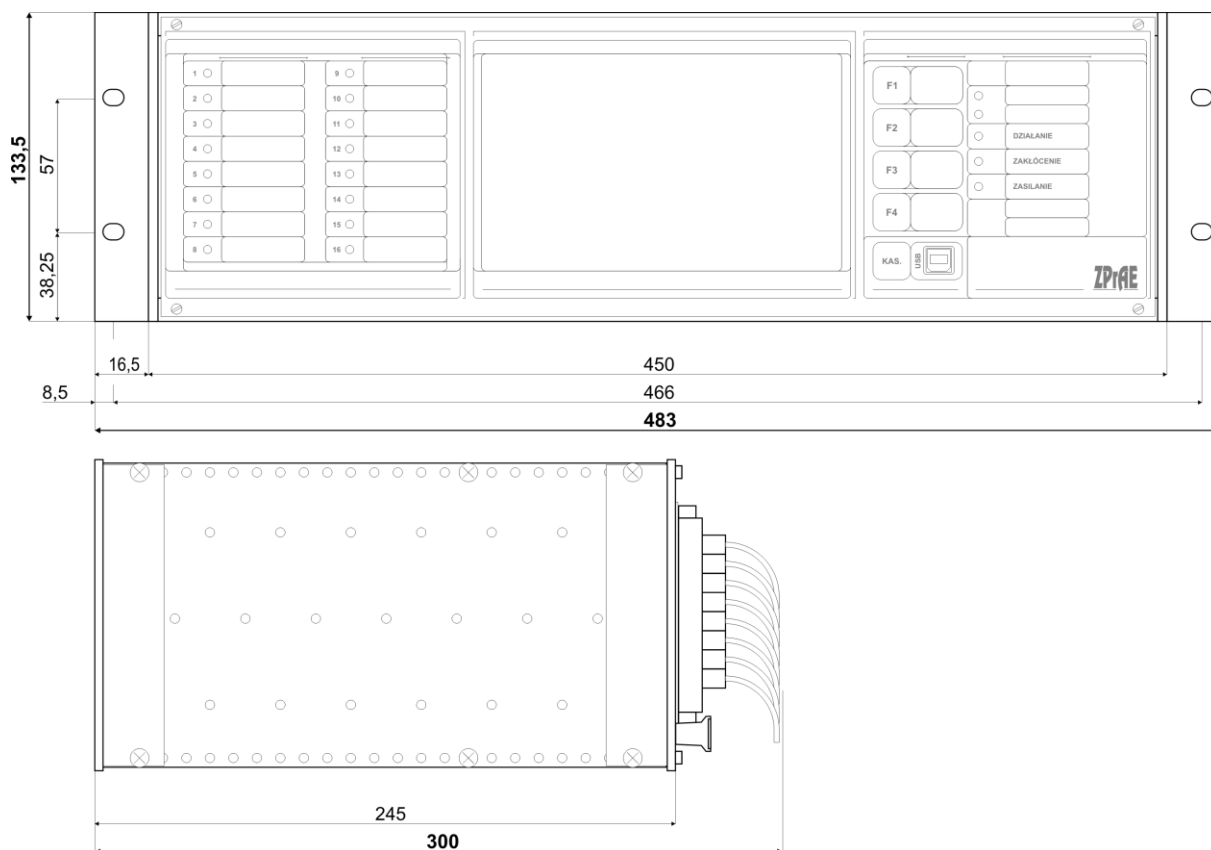
Istnieje również możliwość montażu zabezpieczenia bezpośrednio na tablicy. W takich przypadkach stosowana jest dedykowana obudowa natablicowa typu OTx, która umożliwia taki montaż. W obudowie kaseka zabezpieczenia montowana jest w taki sposób, aby złącza modułów dostępne były od przodu po uchyleniu panelu 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:

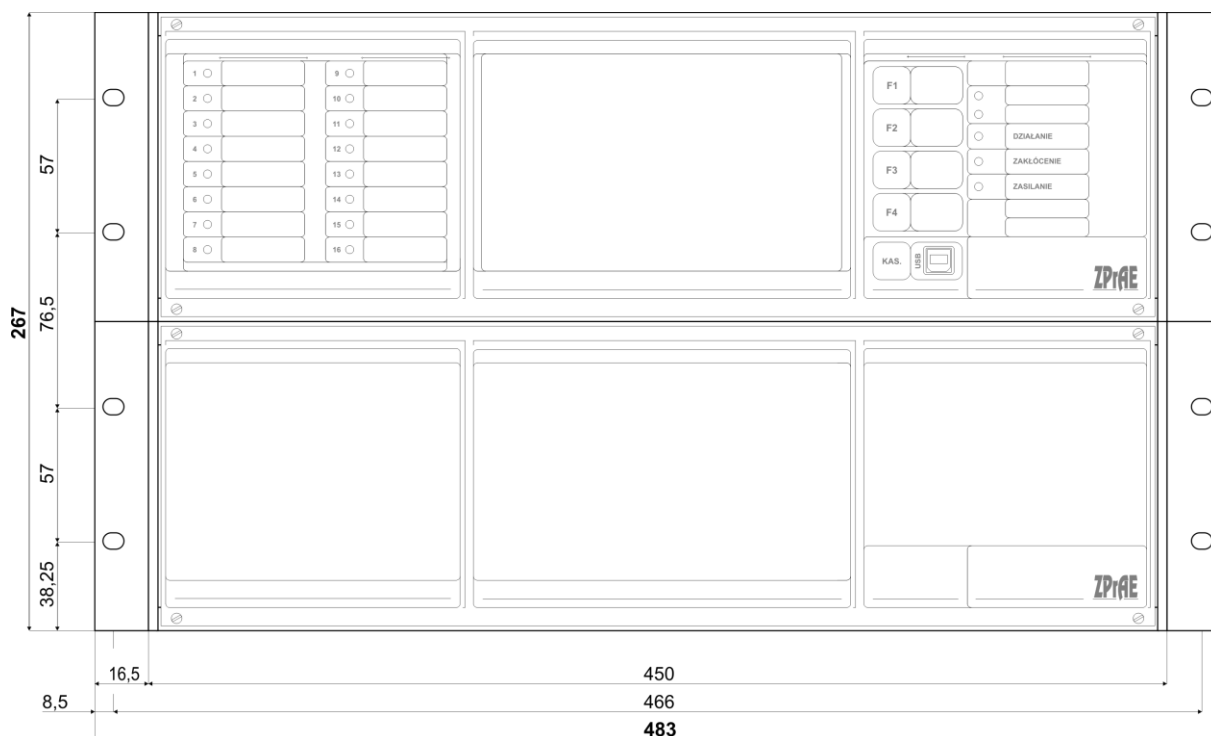
- obudowa OTx-4 – wysokość 4U tj. 177.5 mm, szerokość 19" tj. 483 mm, głębokość 267 mm,
- obudowa OTx-8 – wysokość 8U tj. 355 mm, szerokość 19" tj. 483 mm, głębokość 267 mm,
- obudowa ATx-4U – wysokość 231 mm, szerokość 500 mm, głębokość 320 mm.
- obudowa ATx-7U – wysokość 365 mm, szerokość 500 mm, głębokość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

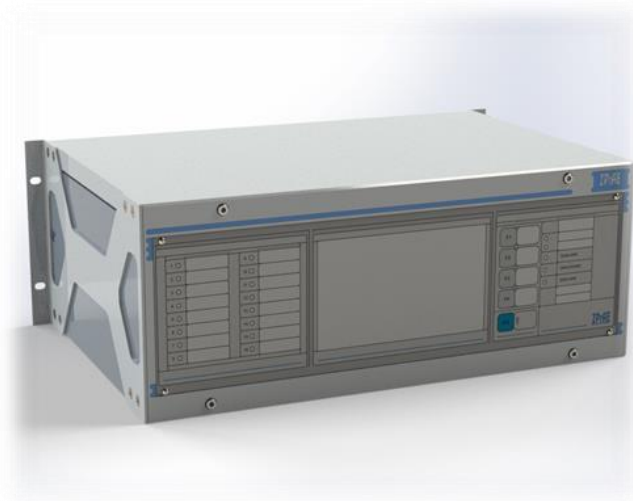


Obudowa o wysokości 3U, stosowana w zdecydowanej większości terminali zabezpieczeniowych TZX-11.

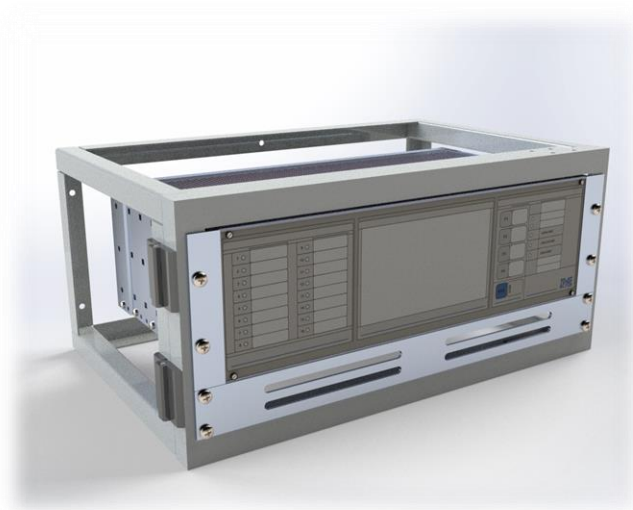


Obudowa o wysokości 6U, stosowana dla rozbudowanych terminali zabezpieczeniowych TZX-11, wymagających zastosowania dużej ilości modułów wejściowych i wyjściowych. Głębokość kasety jak dla wersji 3U

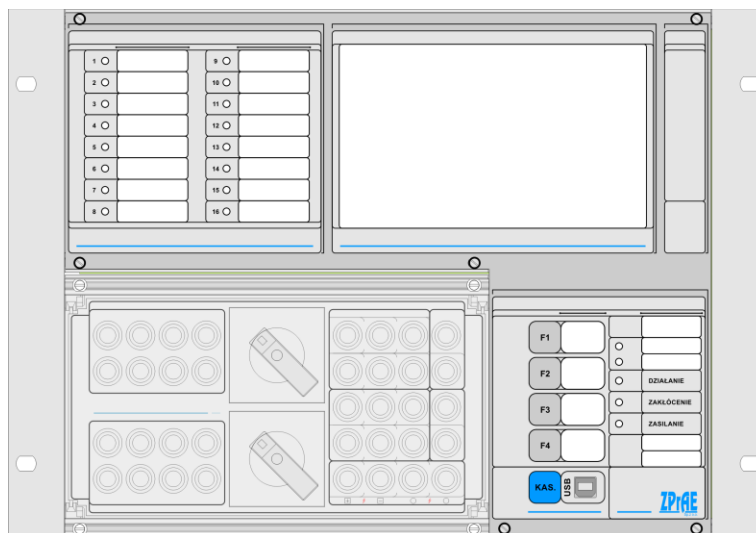
Rys. 4.1. Wymiary zewnętrzne terminali TZX-11.



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



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

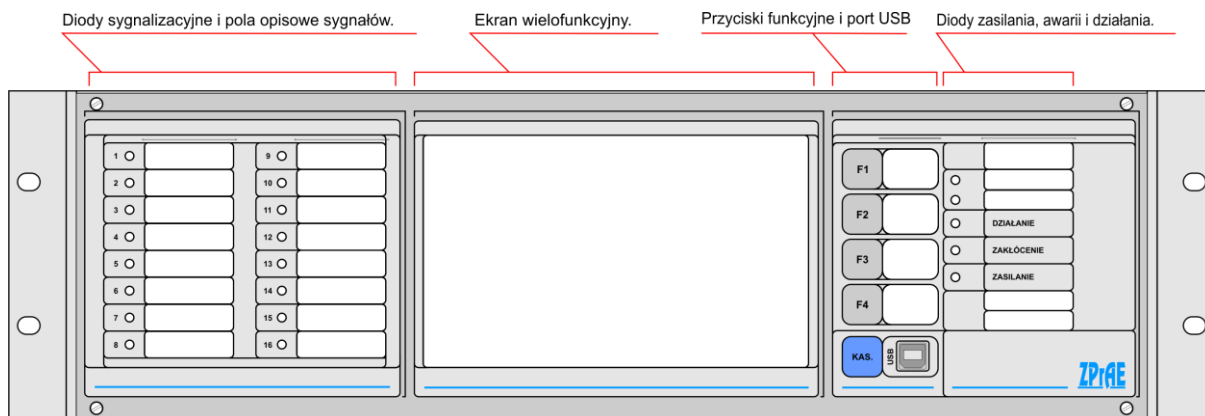


Rys. 4.4. Wygląd terminala w obudowie 64TE.



## 4.2. Kasetka TZX-11.

Kasetka 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 kasetki. 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 kasetki (górnej lub dolnej) natomiast druga połowa nie zawiera żadnych elementów sygnalizacyjnych lub sterowniczych.



Rys. 4.5. Widok z przodu kasetki 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 pożądaných sygnałów z prekonfigurowanej listy. Kolor świecenia poszczególnych diod podlega konfiguracji. Obok diod 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.

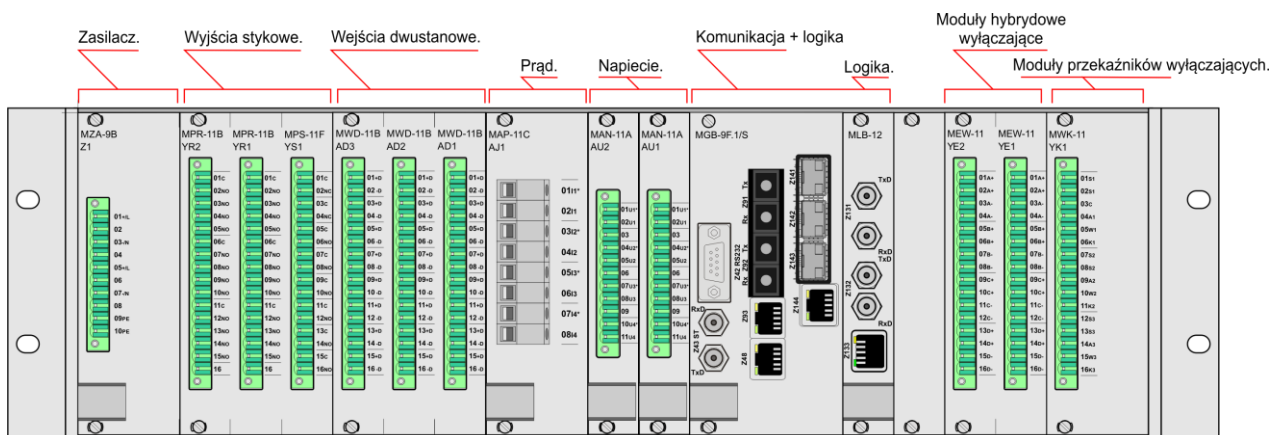
Podłączenie komputera PC do terminala zabezpieczeniowego sygnalizowane jest na wyświetlaczu stosownym komunikatem. Ze względów bezpieczeństwa na czas połączenia poprzez port USB blokowana jest obsługa urządzenia z HMI.

#### 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. TZO-11) oraz typu funkcji (np. Zabezpieczenie odległościowe).

#### 4.2.2. Płyta tylna.

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



Rys. 4.6. Rozmieszczenie złącz dla przykładowego zabezpieczeniowego odległościowego TZO-11 dla rozdzielni systemowej.

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

- moduł zasilacza - oznaczenie: MZA-9B, zajmujący szerokość 8TE,
- 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 ośmiu niezależnych wyjść dwustanowych nr 1 - oznaczenie MPS-11F zajmujący szerokość 4TE,
- moduł ośmiu niezależnych wejść dwustanowych nr 3 - oznaczenie MWD-11B zajmujący szerokość 4TE,
- moduł ośmiu niezależnych wejść dwustanowych nr 2 - oznaczenie MWD-11B zajmujący szerokość 4TE,
- moduł ośmiu niezależnych wejść dwustanowych nr 1 - oznaczenie MWD-11B zajmujący szerokość 4TE,
- moduł wejść analogowych prądowych - oznaczenie MAP-11C zajmujący szerokość 8TE,
- moduł wejść analogowych napięciowych nr 2 - oznaczenie MAN-11A zajmujący szerokość 4TE,
- moduł wejść analogowych napięciowych nr 1 - oznaczenie MAN-11A zajmujący szerokość 4TE,
- moduł logiki głównej zajmujący szerokość 4TE - oznaczenie MLB-12,
- moduł komunikacyjny - oznaczenie MGB-9F.1/S zajmujący szerokość 12TE,
- moduł półprzewodnikowych szybkich-mocnych wyjść dwustanowych nr 2 - oznaczenie MEW-11 zajmujący szerokość 4TE,
- moduł półprzewodnikowych szybkich-mocnych wyjść dwustanowych nr 1 - oznaczenie MEW-11 zajmujący szerokość 4TE,
- moduł szybkich-mocnych wyjść dwustanowych nr 1 - oznaczenie MWK-11 zajmujący szerokość 8TE.

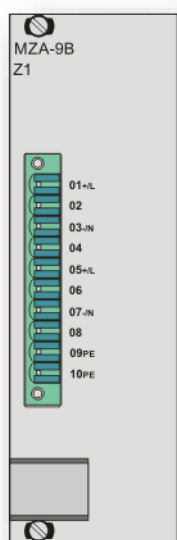
## 5. BUDOWA MODUŁÓW

### 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 mm<sup>2</sup>. 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 (opcja 110 V, 48 V, 24 V DC/AC).

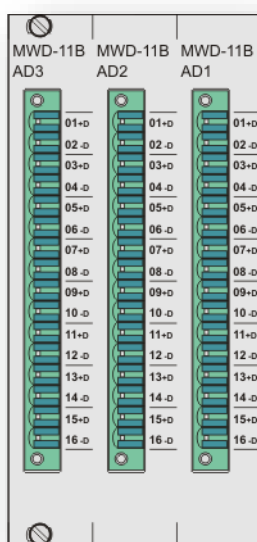
Wejścia te przyjmują informację z obiektu np. o stanie łączników. Zaleca się wykonanie podłączeń zewnętrznych do złącza modułu przewodami typu LgY o przekroju 1.5 mm<sup>2</sup>.

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. 0.

WEJŚCIA DWUSTANOWE	MWD-11	
	Moduł wejść	
	Nr	AD...
	01+D	
	02-D	
	03+D	
	04-D	
	05+D	
	06-D	
	07+D	
	08-D	
	09+D	
	10-D	
	11+D	
	12-D	
	13+D	
14-D		
15+D		
16-D		

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



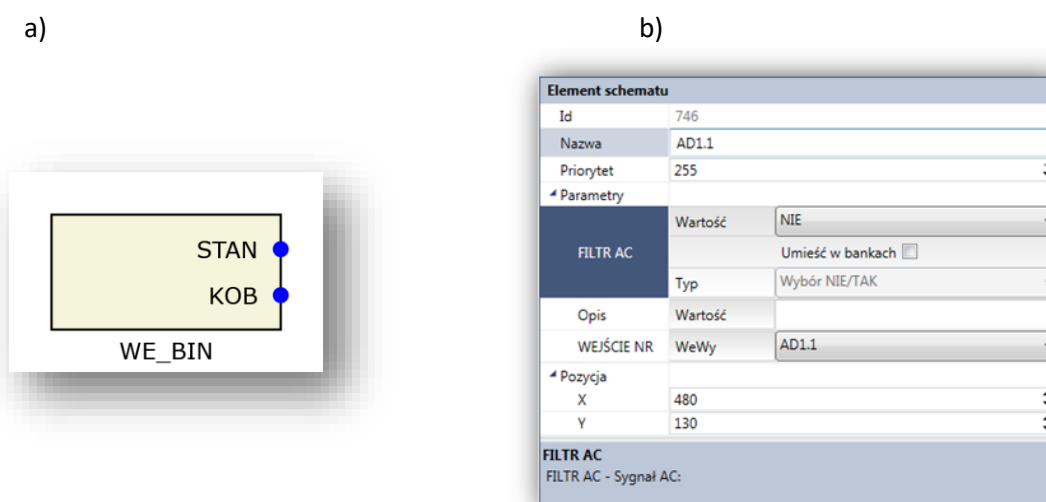
Rys. 5.4. Widok dostępnej dla użytkownika strony modułów wejść dwustanowych MWD-11.

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.

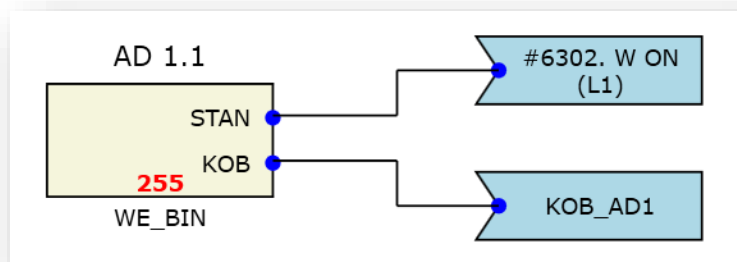
Główna konfiguracja wejścia dwustanowego odbywa się w oknie *Właściwości* (rys. 5.5b) - zakładka *Schemat logiki*. W oknie pokazanym na rys. 5.5b można wybrać konkretne wejście dwustanowe (*WEJŚCIE NR*) dostępne w przekaźniku, nazwać element (*Nazwa*) oraz wybrać opcję *FILTR AC* (ustawiane na TAK w 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	
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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 TZO-11 oraz do przekazywania sygnałów telesterowania. Do wykonywania połączeń zewnętrznych do złącza modułu zaleca się wykorzystywanie przewodów typu LgY o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup>. 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	
	Nr	YZ...	Nr	YZ...	Nr	YZ...	Nr	YZ...	Nr	YZ...
WYJŚCIA STYKOWE	01c		01c		01c		01c		01c	
	02nc		02nc		02nc		02nc		02nc	
	03no		03no		03no		03no		03no	
	04no		04no		04no		04no		04no	
	05no		05no		05no		05no		05no	
	06no		06no		06no		06no		06no	
	07no		07no		07no		07no		07no	
	08no		08no		08no		08no		08no	
	09no		09no		09no		09no		09no	
	10no		10no		10no		10no		10no	
	11no		11no		11no		11no		11no	
	12no		12no		12no		12no		12no	
	13no		13no		13no		13no		13no	
	14no		14no		14no		14no		14no	
	15no		15no		15no		15no		15no	
	16no		16no		16no		16no		16no	

Rys. 5.7. Moduły wyjść przekaźnikowych dedykowanych do sygnalizacji.

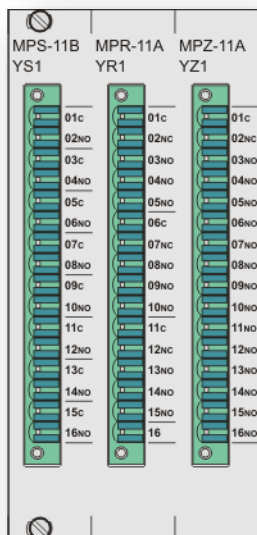
Obwody sygnalizacji	MPR-11A		MPR-11B		MPR-11C		MPR-11D		MPR-11E		
	Moduł wyjść 3NC 9NO		Moduł wyjść 12NO		Moduł wyjść 6NC 6NO		Moduł wyjść 9NC 3NO		Moduł wyjść 12NC		
	Nr	YR...	Nr	YR...	Nr	YR...	Nr	YR...	Nr	YR...	
01c		01c		01c		01c		01c		01c	
02NC		02NO		02NO		02NC		02NC		02NC	
03NO		03NO		03NO		03NC		03NC		03NC	
04NO		04NO		04NO		04NO		04NC		04NC	
05NO		05NO		05NO		05NO		05NO		05NC	
06c		06c		06c		06c		06c		06c	
07NC		07NO		07NO		07NC		07NC		07NC	
08NO		08NO		08NO		08NC		08NC		08NC	
09NO		09NO		09NO		09NO		09NC		09NC	
10NO		10NO		10NO		10NO		10NO		10NC	
11c		11c		11c		11c		11c		11c	
12NC		12NO		12NO		12NC		12NC		12NC	
13NO		13NO		13NO		13NC		13NC		13NC	
14NO		14NO		14NO		14NO		14NC		14NC	
15NO		15NO		15NO		15NO		15NO		15NC	
16		16		16		16		16		16	

Rys. 5.8. Moduły wyjść przekaźnikowych dedykowanych do sygnalizacji.

Obwody sygnalizacji	MPS-11A		MPS-11B		MPS-11C		MPS-11D		MPS-11E		MPS-11F		
	Moduł wyjść 1NC 7NO		Moduł wyjść 8NO		Moduł wyjść 4NO 4NC		Moduł wyjść 7NC 1NO		Moduł wyjść 8NC		Moduł wyjść 2NC 6NO		
	Nr	YS...	Nr	YS...	Nr	YS...	Nr	YS...	Nr	YS...	Nr	YS...	
01c		01c		01c		01c		01c		01c		01c	
02NC		02NO		02NO		02NO		02NO		02NC		02NC	
03c		03c		03c		03c		03c		03c		03c	
04NO		04NO		04NO		04NO		04NC		04NC		04NO	
05c		05c		05c		05c		05c		05c		05c	
06NO		06NO		06NO		06NO		06NC		06NC		06NO	
07c		07c		07c		07c		07c		07c		07c	
08NO		08NO		08NO		08NO		08NC		08NC		08NO	
09c		09c		09c		09c		09c		09c		09c	
10NO		10NO		10NO		10NC		10NC		10NC		10NO	
11c		11c		11c		11c		11c		11c		11c	
12NO		12NO		12NO		12NC		12NC		12NC		12NO	
13c		13c		13c		13c		13c		13c		13c	
14NO		14NO		14NO		14NC		14NC		14NC		14NO	
15c		15c		15c		15c		15c		15c		15c	
16NO		16NO		16NO		16NC		16NC		16NC		16NO	

Rys. 5.9. Moduły wyjść przekaźnikowych dedykowanych do telesterowania.





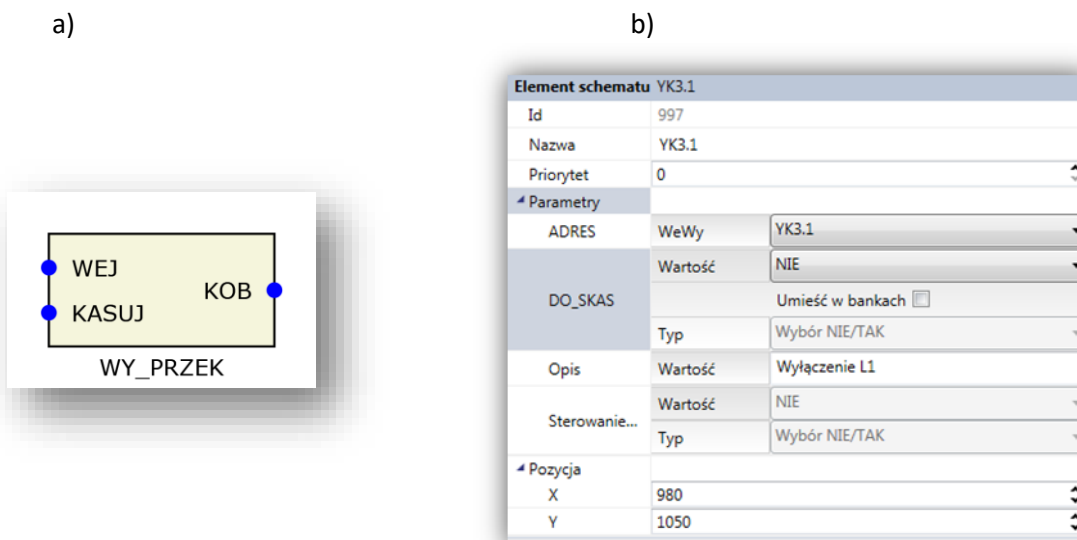
Rys. 5.10. Widok dostępnej dla użytkownika strony dwóch modułów wyjść dwustanowych sygnalizacyjnych typu MPZ-11 i MPR-11 oraz modułu wyjść do telesterowania MPS-11.

Przypisanie sygnałów sterujących do sterowania stanami poszczególnych wyjść dwustanowych sygnalizacyjnych odbywa się za pomocą graficznego edytora schematów logicznych, którego opis znajduje się w rozdz. 0.

### 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.

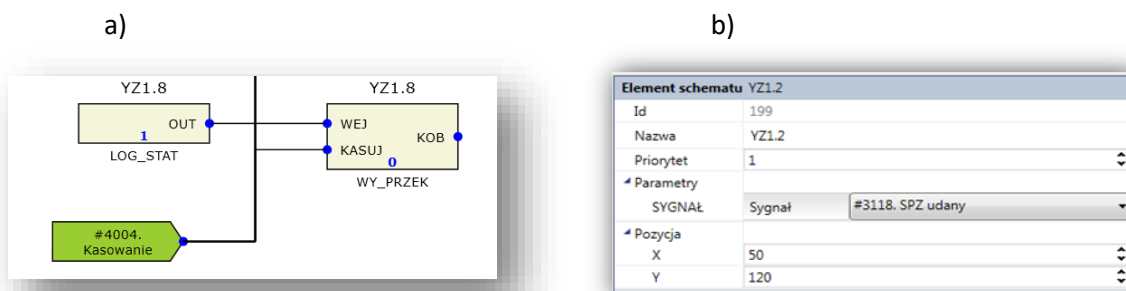


Rys. 5.11. Blok wyjścia dwustanowego wraz z oknem właściwości  
 a) blok wyjścia dwustanowego WY\_PRZEK, b) właściwości bloku WY\_PRZEK.

Tab. 5.2. Sygnały Bloku WY\_PRZEK.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	WEJ	Binarne	Stan sygnału logicznego
2.	KASUJ	Binarne	Kasowanie podtrzymanego sygnału
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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 odzwzbudzenia podtrzymania wyjścia jeśli ustawiono opcję DO\_SKAS na TAK.

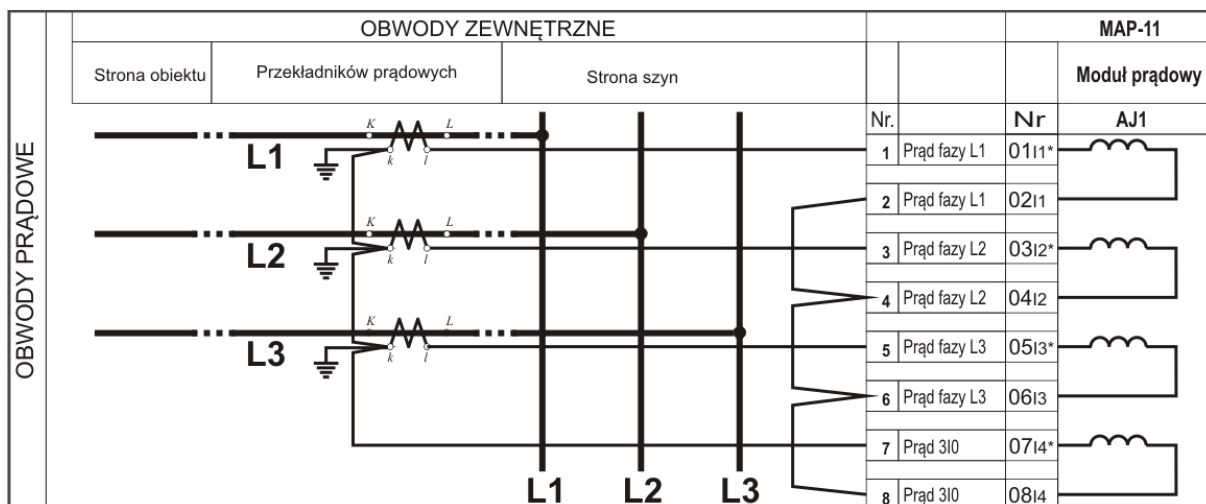


Rys. 5.12. Blok wyjścia dwustanowego WY\_PRZEK wraz z oknem właściwości bloku LOG\_STAT  
 a) blok wyjścia dwustanowego WY\_PRZEK, b) właściwości bloku LOG\_STAT.

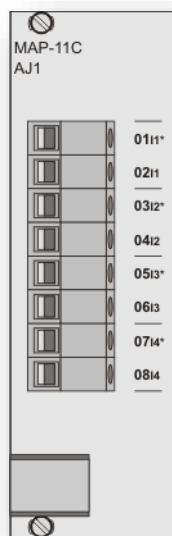
### 5.4. Moduł wejść prądowych.

Pomiar prądu zrealizowany jest za pomocą boczników prądowych oraz precyzyjnych, izolowanych optycznie układów mierzących, zbudowanych w oparciu o nowoczesne przetworniki sigma-delta ( $\Sigma$ - $\Delta$ ). Pozwala to uzyskać 16-bitowy wynik pomiaru z częstotliwością 4 kHz. 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 mm<sup>2</sup>.



Rys. 5.13. Moduł analogowy prądowy.



Rys. 5.14. Widok dostępnej 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 <sup>(1)</sup>
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 <sup>(1)</sup>
C	$I_{L1}-I_{L3}, 3I_0 (0\div 40) A$	1 A	<b>1 % <math>I_n</math> w zakresie do 4 <math>I_n</math></b> <b>5 % <math>I_n</math> w zakresie od 4 <math>I_n</math> do 30 <math>I_n</math></b> <b>10 % <math>I_n</math> w zakresie od 30 <math>I_n</math> do 40 <math>I_n</math></b>	<b>Standard dla <math>I_n=1 A</math></b>
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	<b>1 % <math>I_n</math> w zakresie do 4 <math>I_n</math></b> <b>5 % <math>I_n</math> w zakresie od 4 <math>I_n</math> do 30 <math>I_n</math></b> <b>10 % <math>I_n</math> w zakresie od 30 <math>I_n</math> do 40 <math>I_n</math></b>	<b>Standard dla <math>I_n=5 A</math></b>
X	Wartość maksymalna z przedziału (10÷200) A	Wg ustaleń w formie opisowej	W zależności od wybranego zakresu pomiarowego	Wg ustaleń w formie opisowej
<sup>(1)</sup> Boczники 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,
- obrócenie fazy.

Dla wejścia analogowego przypisanego dla prądu zerowego nastawy pokazano w tab. 5.5. Domyślna nastawa obrócenia 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

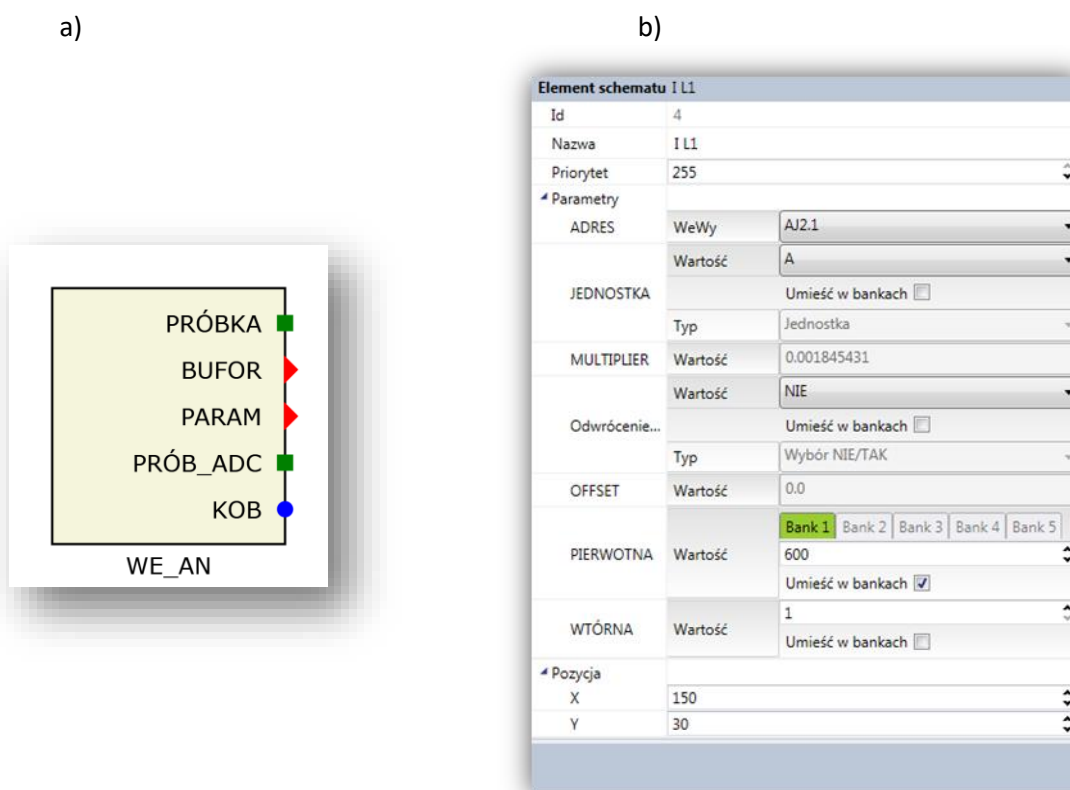
Przypisanie sygnałów logicznych przekazujących do logiki programowalnej wartości wyliczone na podstawie sygnałów zmierzonych w modułach wejść prądowych, odbywa się za pomocą graficznego edytora schematów logicznych, którego opis znajduje się w rozdz. 9.

#### 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. Zmiana wartości parametru *MULTIPLIER* pozwala na kalibrację wejścia analogowego.

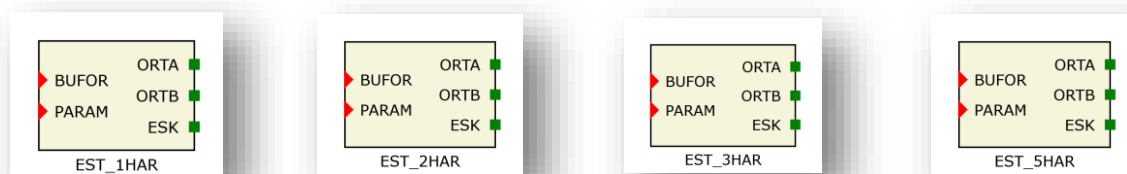
Dodatkowo w oknie *Właściwości*, można dokonać wyboru priorytetu bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloków wejść analogowych priorytet powinien być nastawiany na 255.



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	
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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)

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.



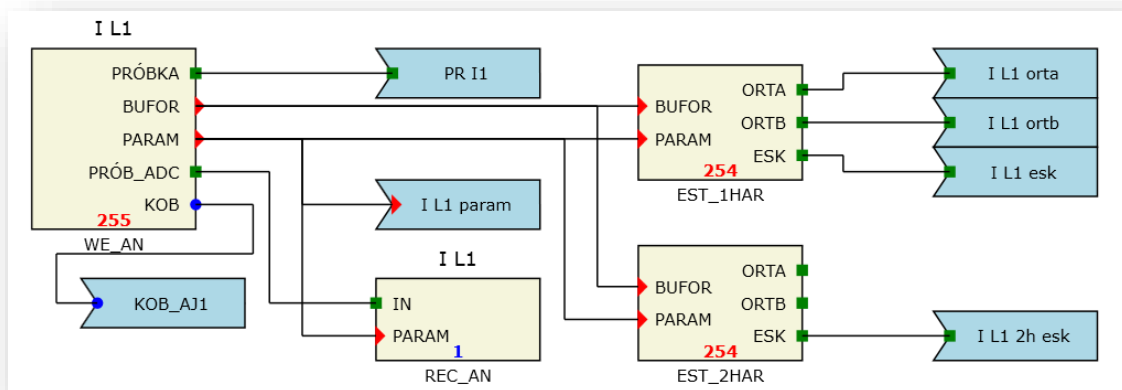
Rys. 5.16. Bloki estymat wyższych harmonicznych.



Rys. 5.17. Bloki przykładowych estymat z ustawionymi priorytetami.

Tab. 5.7. Sygnały Bloku EST_xHAR			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	BUFOR	Analogowe	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry kanału analogowego
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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.

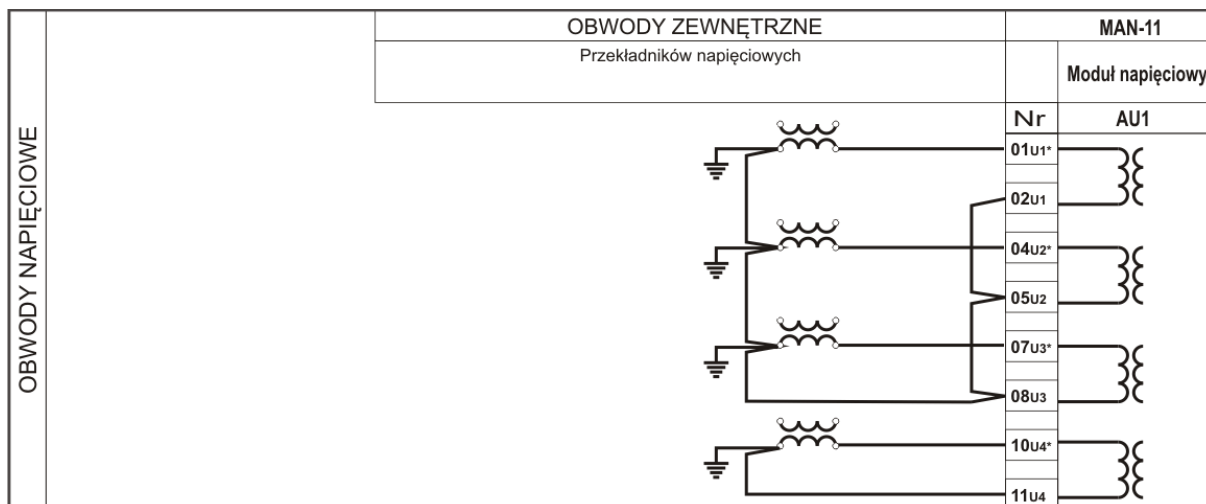


Rys. 5.18. Przykładowa konfiguracja wejścia prądowego.

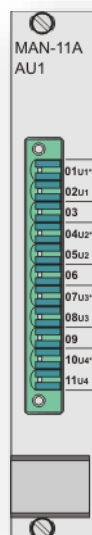
### 5.5. Moduł wejść napięciowych.

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 z częstotliwością 4 kHz.

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 mm<sup>2</sup>.



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 zabezpieczanego obiektu, oznaczonego jako  $U_{1L1}$ ,  $U_{1L2}$ ,  $U_{1L3}$ , (złącza 1-2, 4-5, 7-8 modułu MAN-11) oraz napięcia odniesienia dla funkcji kontroli synchronizmu, oznaczonego jako  $U_2$  (złącze 10-11 modułu MAN-11) należy określić nastawy opisane w Tab. 5.8 oraz tab. 5.9 tj:

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



Tab. 5.8. Tabela nastawień dla napięć fazowych U1.

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

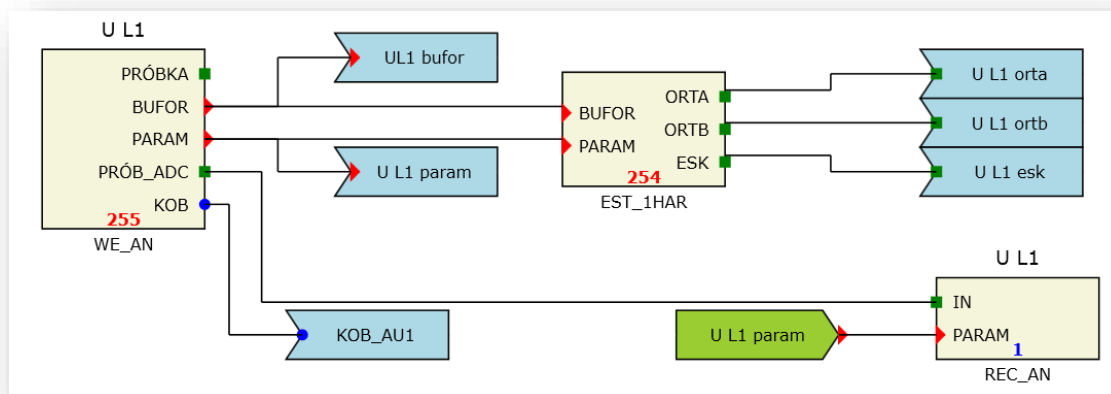
Tab. 5.9. Tabela nastawień dla napięcia odniesienia U2.

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 (*FieldProgrammableGateArrays*). Jeden z rdzeni procesora - rdzeń DSP (*DigitalSignalProcessor*) 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 wyposażony jest w złącza komunikacyjne pokazane na rys. 5.22. pełniące funkcję serwisową.

Rzeczywisty wygląd modułu pokazano na rys. 5.23.

MODUŁ LOGIKI			<b>MLB-12</b>
	Komunikacja		<b>Moduł logiki</b>
		Nr.	
	Łącze serwisowe optyczne szeregowo	Z131	
	Łącze serwisowe optyczne ethernet	Z132	
	Łącze serwisowe elektryczne ethernet	Z133	

Rys. 5.22. Złącza komunikacyjne modułu logiki MLB-12.



Rys. 5.23. Widok dostępnej dla użytkownika strony modułu logiki MLB-12.

### 5.7. Moduły kontaktronowe sterujące cewkami wyłączników.

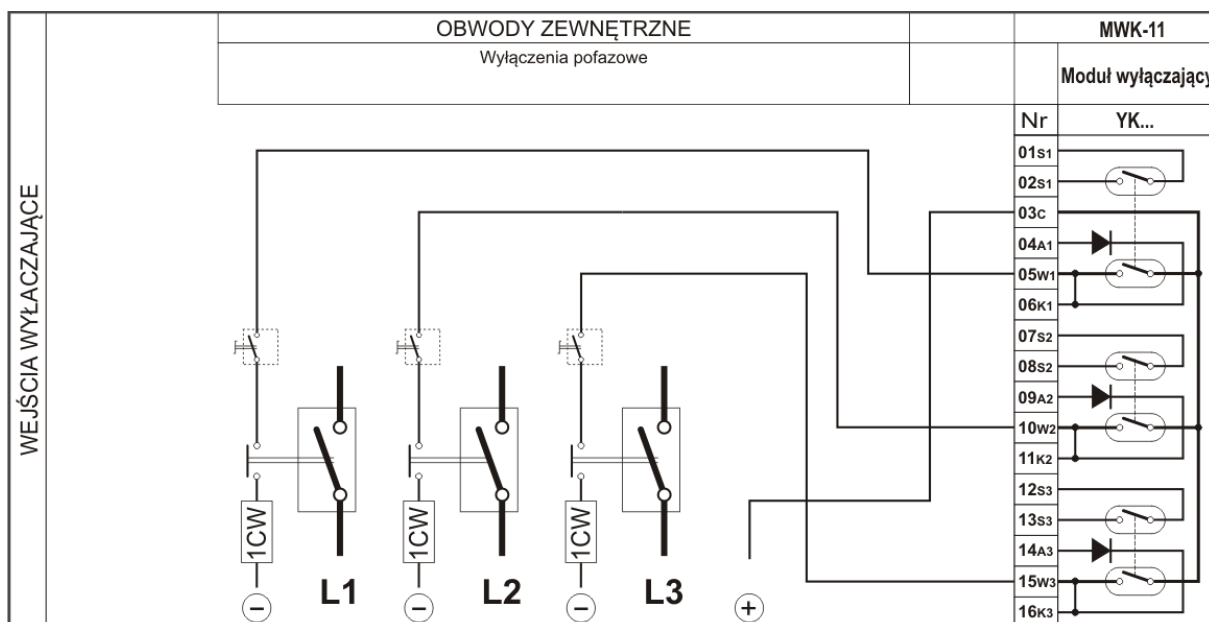
Moduły wyłączające, wykonane są w oparciu o układ stosowany w przekaźniku RSH-3 (przełącznik „szybki-mocny”), umożliwiające sterowanie cewkami wyłączników mocy. Istnieje możliwość zastosowania dwóch typów modułów wyłączających. Pierwszy o oznaczeniu MWK-11 przystosowany jest do sterowania obwodów wyłączających niezależnie dla trzech faz (układy pofazowe). Posiada trzy niezależne styki dla każdej fazy z osobna. 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. 5.24.

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.

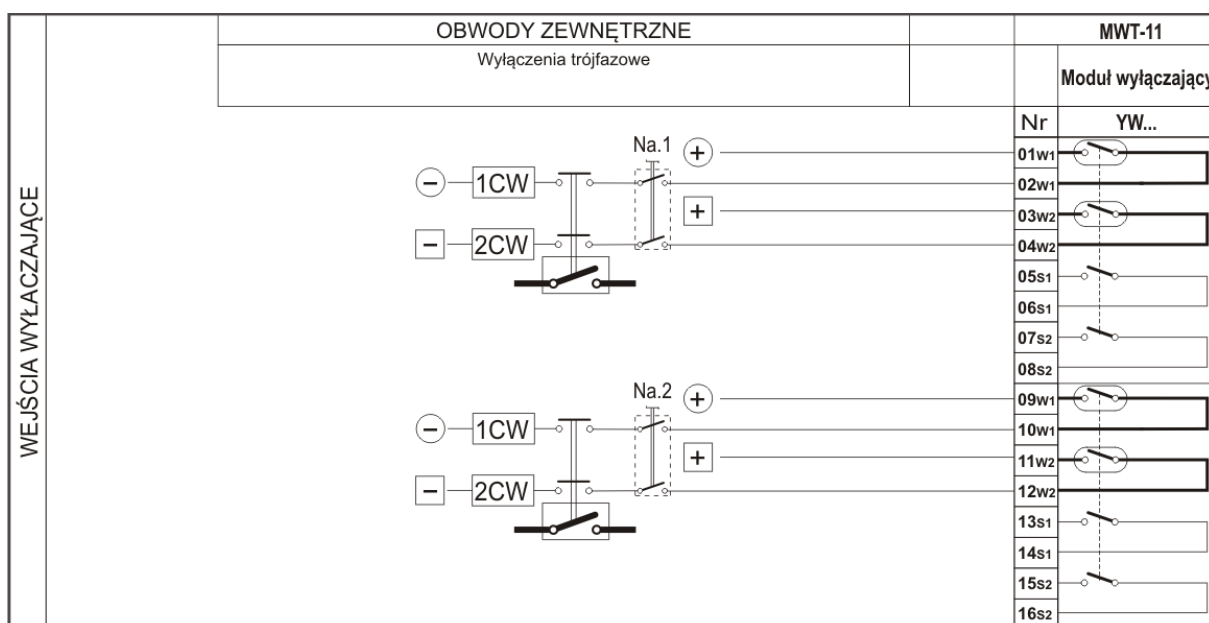
Wszystkie styki w danej grupie sterowane są jednocześnie. Wyprowadzenie zacisków oraz sposób podłączenia modułu wyjść wyłączających dla układu trójfazowego pokazano na rys. 5.25.

Uzupełnieniem modułów wyłączających jest moduł sterowania nimi MSW-11. Funkcja sterowania została wydzielona ze względu na wysokie napięcia 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.

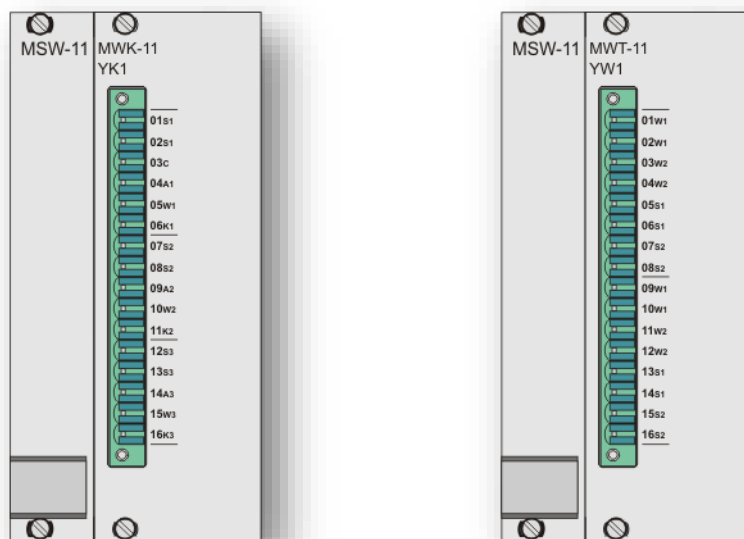
Rzeczywisty wygląd obu typów modułów wyłączających i modułu sterującego pokazano na rys. 5.26. Zaleca się wykonanie podłączeń przewodami typu LgY o przekroju 1.5 mm<sup>2</sup>.



Rys. 5.24. Moduł przekaźników wyłączających szybkich-mocnych dla układów wyłączeń pofazowych.



Rys. 5.25. Moduł przekaźników wyłączających szybkich-mocnych dla układów wyłączeń trójfazowych.



Rys. 5.26. Widok dostępnej dla użytkownika strony modułów wyłączników pofazowych MKW-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.

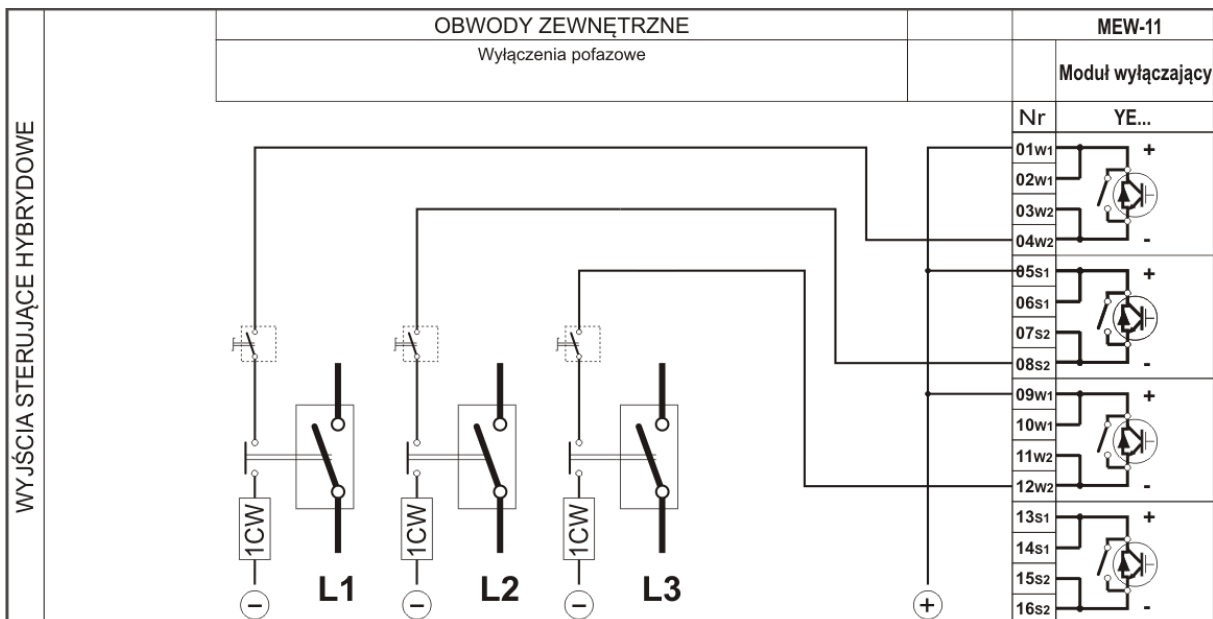
### 5.8. Moduły hybrydowe sterujące cewkami wyłączników.

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

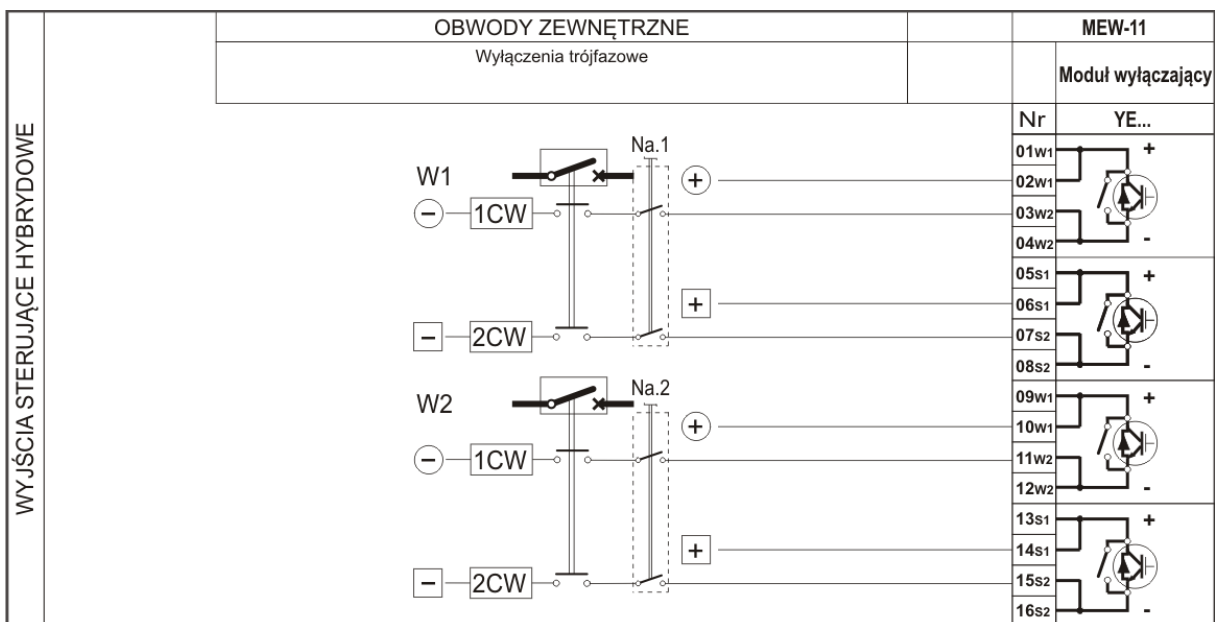
Moduł występuje w konfiguracji z czterema niezależnymi wyjściami spolaryzowanymi tzn. przewodzenie następuje tylko w jednym kierunku. Moduł hybrydowy posiada oznaczenie MEW-11 i w odróżnieniu od modułów kontaktronowych nie wymaga modułu sterującego MSW-11. Moduł hybrydowy przystosowany jest do sterowania 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. 5.27, oraz dla układów wyłączników trójfazowych na rys. 5.28.

Rzeczywisty wygląd modułów hybrydowych pokazano na rys. 5.29. Zaleca się wykonanie podłączeń przewodami typu LgY o przekroju  $1.5 \text{ mm}^2$ .

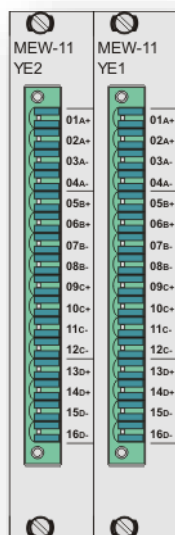
Dodatkowo moduł hybrydowy MEW-11 może służyć, jako moduł sterujący do modułu MWK-11 lub MWT-11. W takim zestawie modułów nie jest wymagany moduł MSW-11. Przykład takiego zestawu został zaprezentowany na rys. 5.30.



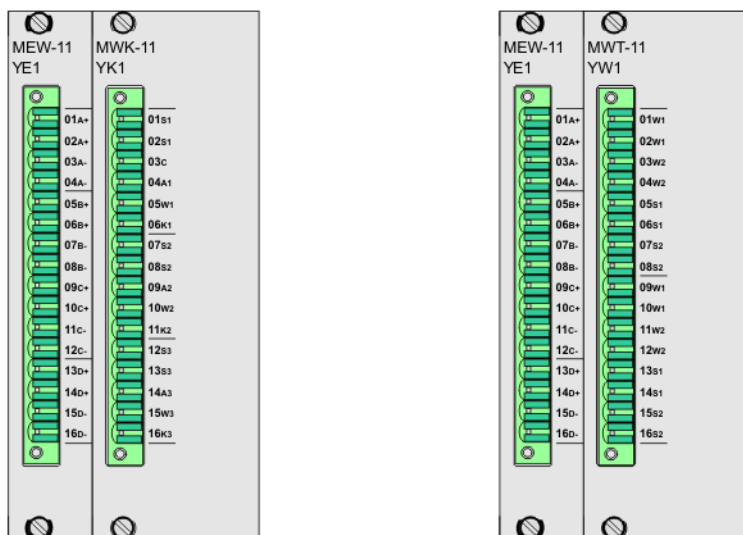
Rys. 5.27. Moduł przekaźników hybrydowych dla układów wyłączeń pofazowych.



Rys. 5.28. Moduł przekaźników hybrydowych dla układów wyłączeń trójfazowych.



Rys. 5.29. Widok dostępnej dla użytkownika strony hybrydowych modułów wyłączń MEW-11.



Rys. 5.30. 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.

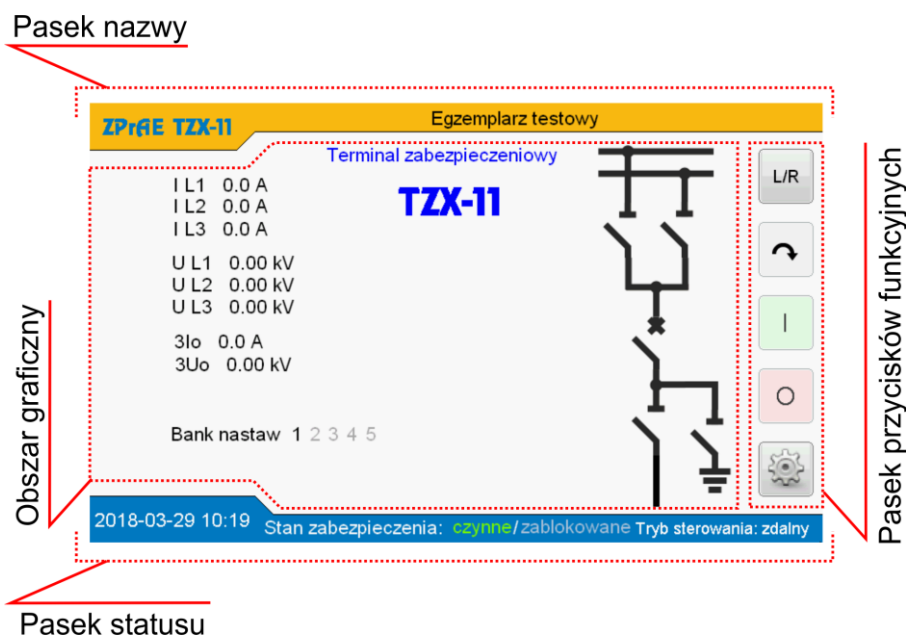
## 6. EKRAŃ LCD Z FUNKCJĄ PANELU DOTYKOWEGO.

### 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 „załęcz”

---

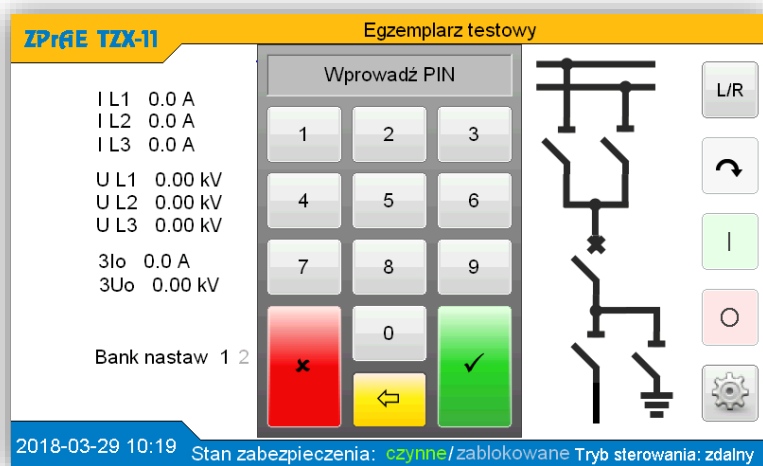
-  wysłanie impulsu sterującego wybranym łącznikiem na „wyłącz”

---

-  otwarcie okna „Opcje”

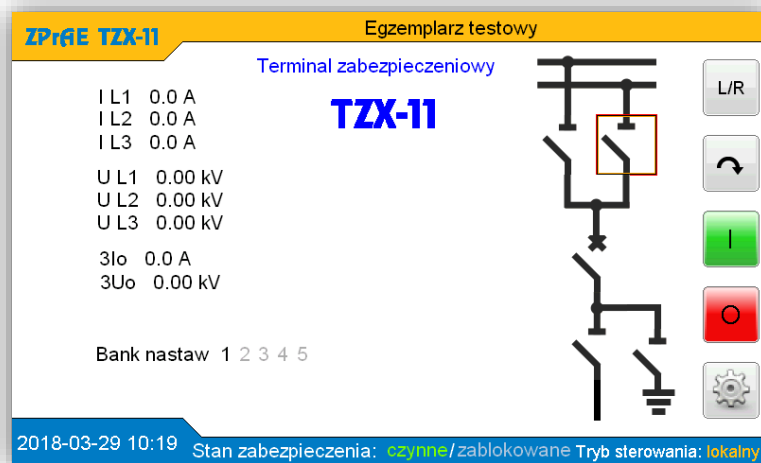
## 6.3. Funkcja sterowania łącznikami.

Przyciski funkcyjne do sterowania łącznikami pojawiają się automatycznie, a ich obecność zależna jest 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.



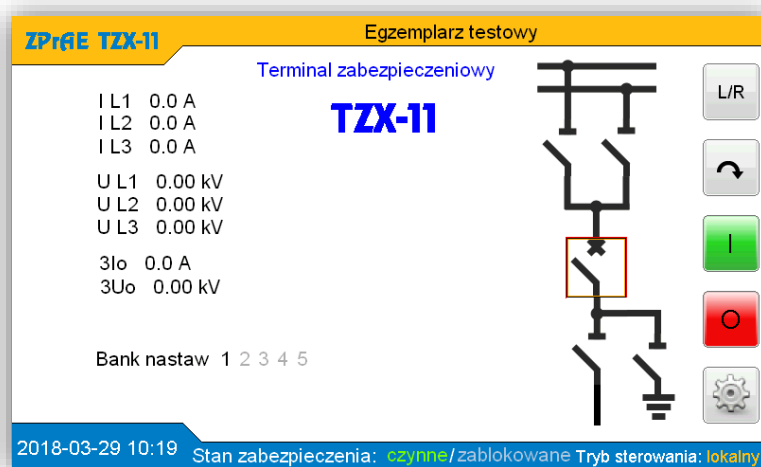
Rys. 6.2. Sterowanie łącznikami – zabezpieczenie kodem PIN.





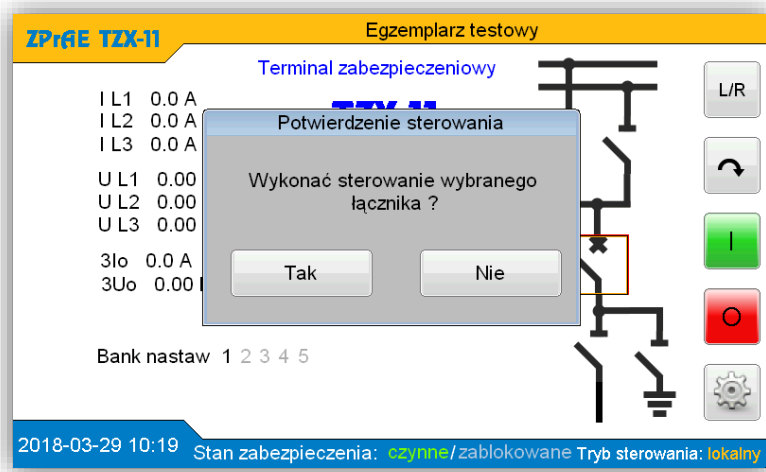
Rys. 6.3. Tryb sterowania lokalny.

Zmianę trybu 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 „wyłącz” (przycisk czerwony z symbolem „O”), oraz przycisk z symbolem strzałki, którego przyśnięcie skutkuje zmianą wyboru łącznika do sterowania (rys. 6.4).



Rys. 6.4. Zmiana wyboru łącznika.

Sterowanie na „załącz” lub „wyłącz” 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”.

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

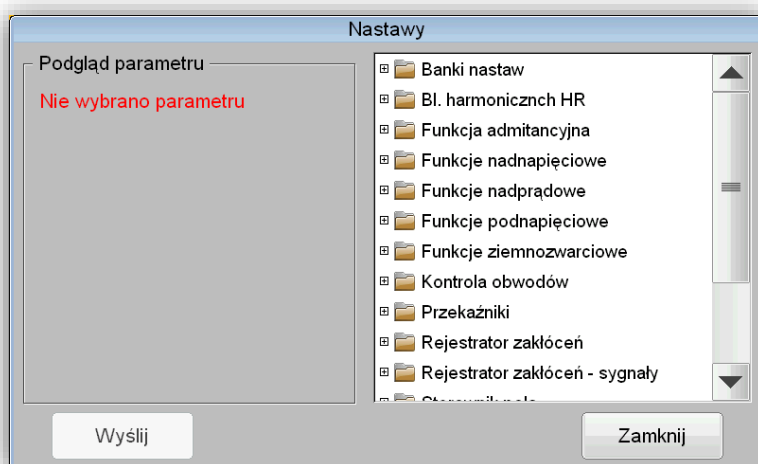
- Nastawy – pozwalające na modyfikację wybranych parametrów bloków funkcyjnych składających się na schemat logiki urządzenia,
- Pomiar – prezentujące pomiary wybranych wartości mierzonych,
- Wejścia analogowe – umożliwiające obserwację przebiegu generowanego na podstawie próbkowanego sygnału podanego 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.



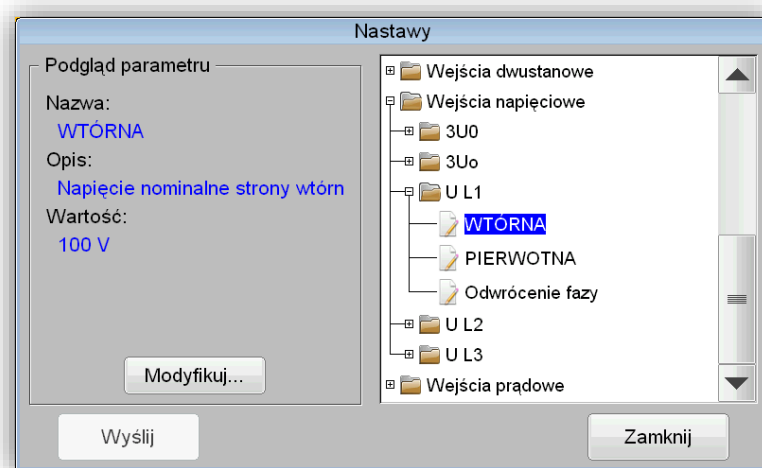
Rys. 6.6. Widok okna „Opcje”.

#### 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 umożliwi 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).

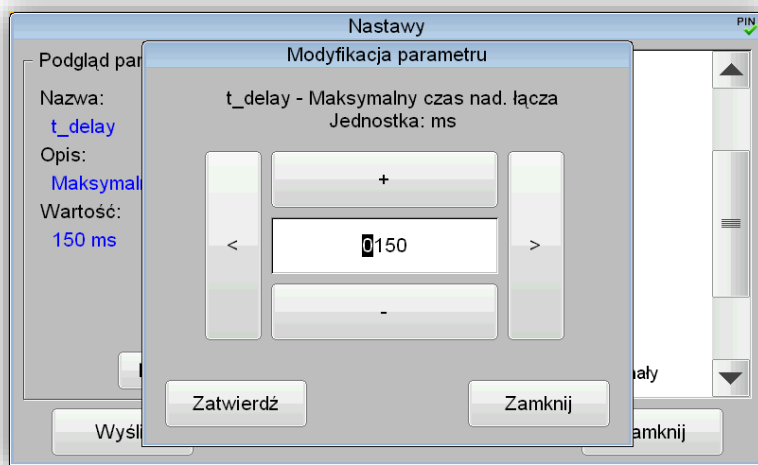
W zależności od typu edytowanego parametru (używane są następujące typy: całkowity, zmiennoprzecinkowy, wyliczeniowy, tekstowy, sygnałowy) uruchamiany jest odpowiedni edytor.

#### 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.

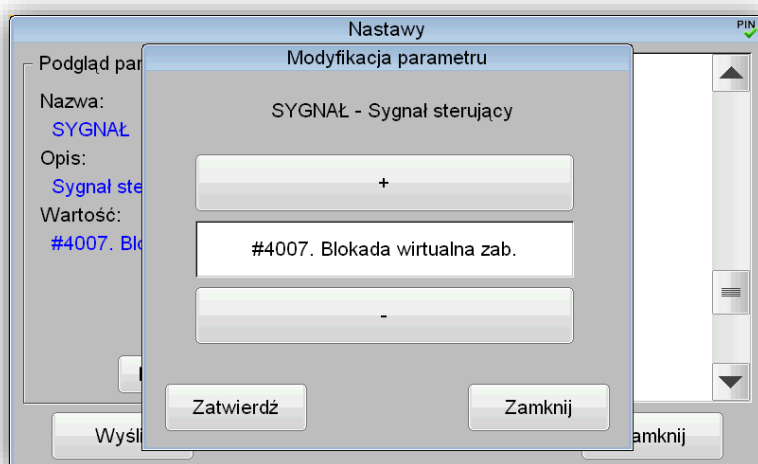


Rys. 6.12. Edytor parametru typu tekstowego.

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

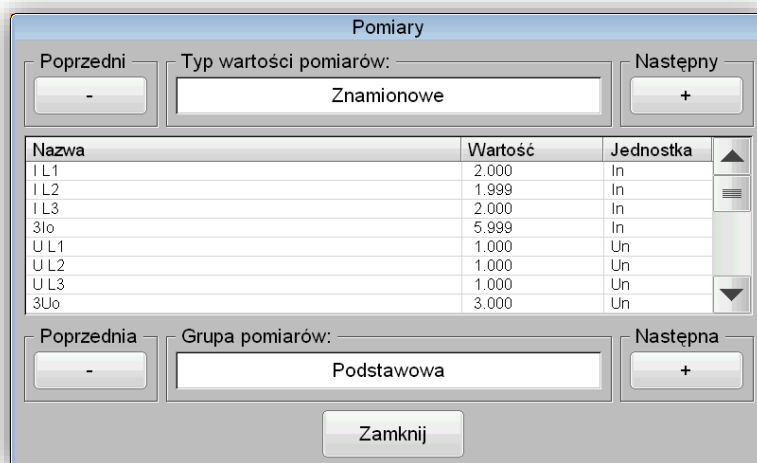
Parametry typu całkowitego, zmiennoprzecinkowego oraz wyliczeniowego posiadają możliwość umieszczenia ich wartości w sześciu niezależnych bankach nastaw. Dla każdego banku wartość parametru może przyjmować inną wartość, wobec czego edytory takich parametrów posiadają dodatkowo selektor umożliwiający 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. Uzupełnienie 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”.

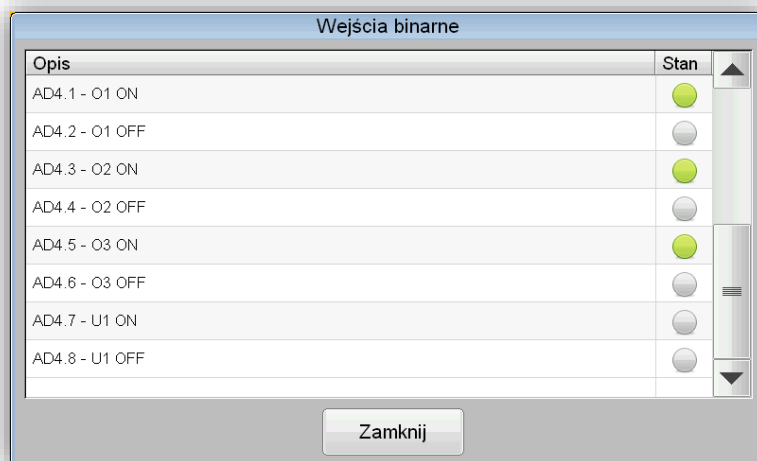
Okno „*Wejścia analogowe*” (rys. 6.16) umożliwia obserwację przebiegów sygnałów generowanych na podstawie spróbkowanych z częstotliwością 4 kHz prądów i napięć podłączonych do wejść analogowych terminala zabezpieczeniowego TZX-11. Oś rzędnych wyskalowana jest w wartościach próbek. Z prawej strony znajdują 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”.

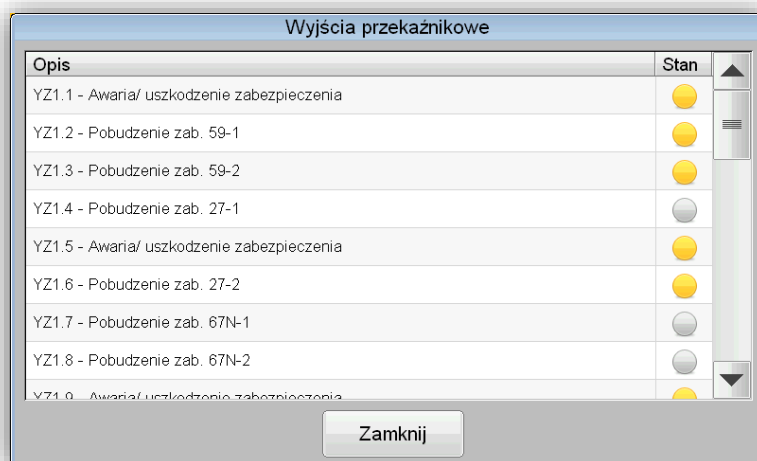
Okno „*Wejścia binarne*” (rys. 6.17) umożliwia podgląd stanów sygnałów binarnych podłączonych do wejść dwustanowych terminala zabezpieczeniowego. W tabeli widoczne są dwie kolumny. Pierwsza - zawiera opisy poszczególnych wejść, ułatwiające ich identyfikację. Druga - sygnalizuje graficznie w postaci okrągłych 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”.

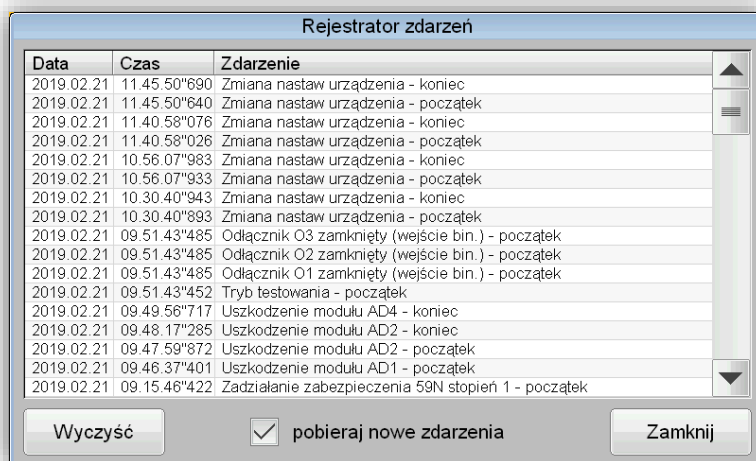
Okno „Wyjścia przekaźnikowe” (rys. 6.18) umożliwia podgląd stanów sygnałów sterujących wyjściami przekaźnikowymi terminala zabezpieczeniowego. W tabeli widoczne są dwie kolumny. Pierwsza - zawiera opisy poszczególnych sygnałów, ułatwiające ich identyfikację. Druga - sygnalizuje graficznie w postaci okrągłych 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).



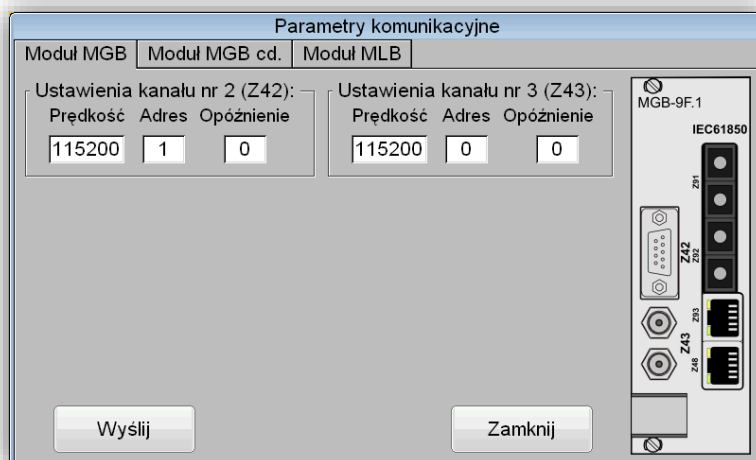
Rys. 6.21. Okno „Sterowanie” (bez opcji grupowania).

### 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.

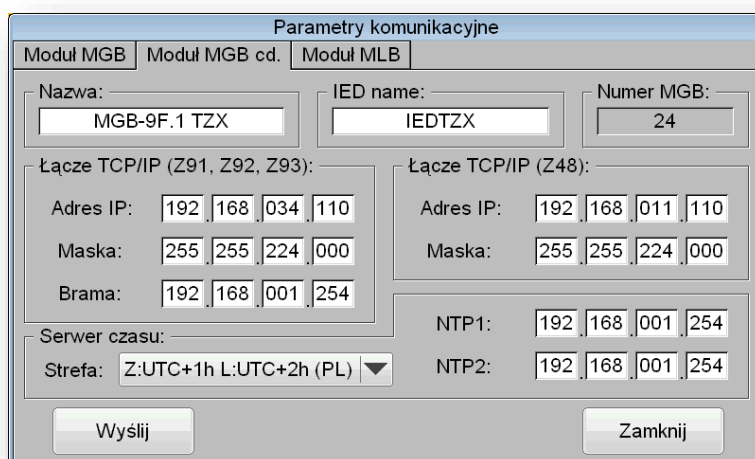
Dla porządku parametry dotyczące koncentratora i modułu logiki umieszczono na osobnych kartach, przełączanych zakładkami zlokalizowanymi pod paskiem tytułu okna.

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).

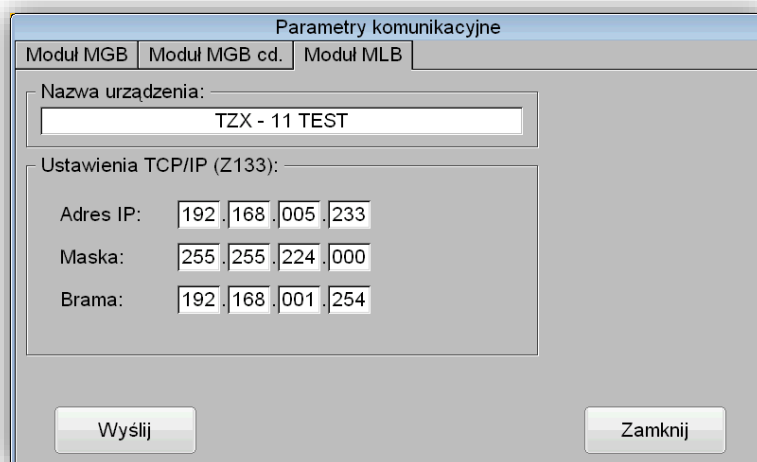
W przypadku, gdy terminal zabezpieczeniowy wyposażony jest w koncentrator MGB-9 w wersji F.1 z funkcją umożliwiającą łączność zgodnie ze standardami IEC61850 dostępna jest dodatkowa karta „Moduł MGB cd.” (rys. 6.23). Poza parametrami komunikacyjnymi zakładka pozwala na wprowadzenie nazwy, która będzie 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.



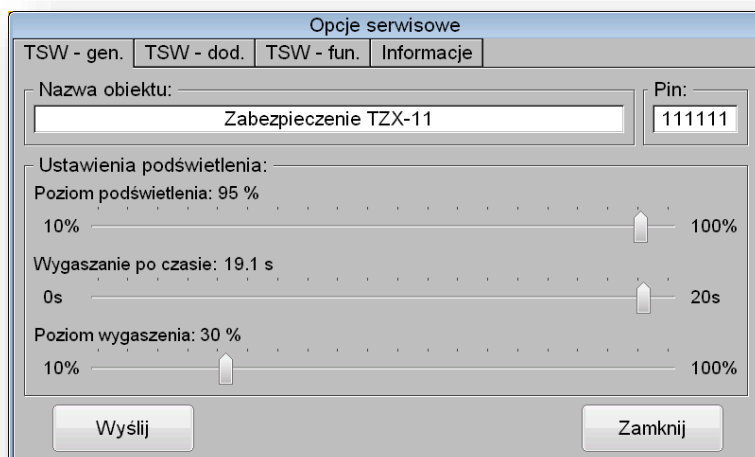
Rys. 6.24. Okno „Parametry komunikacyjne” (parametry modułu logiki MLB).

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”.

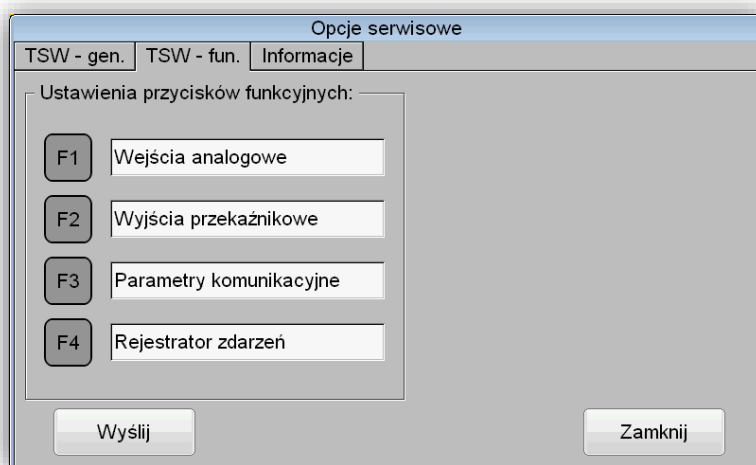
Okno „Opcje serwisowe” pozwala na zmianę nastaw serwisowych związanych z modułem wyświetlacza. Jeżeli podczas konfiguracji urządzenia oprogramowaniem ZPrAE Explorer, bądź późniejszej zmiany kodu PIN za pośrednictwem menu wyświetlacza ustawiono jego wartość na różną od „000000”, wówczas dostęp do okna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



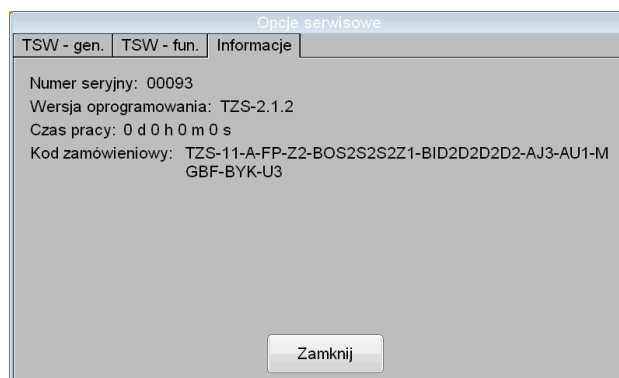
Rys. 6.25. Okno „Opcje serwisowe” - generalne.

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.

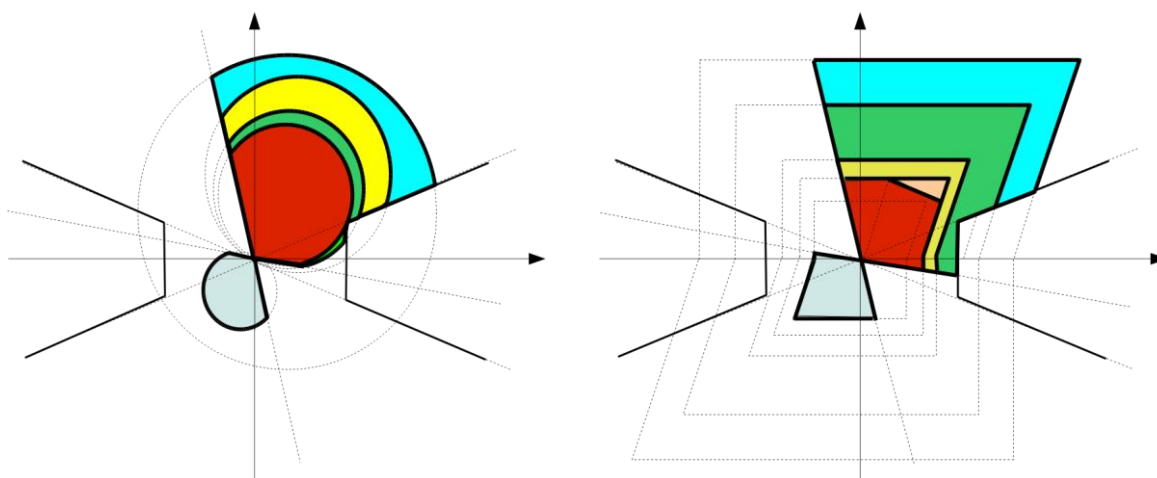
## 7. FUNKCJE URZĄDZENIA TZO-11

### 7.1. Funkcja zabezpieczenia odległościowego (21).

#### 7.1.1. Zastosowanie.

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

Przykładowy wygląd obu typów charakterystyk pokazano na rys. 7.1. Dodatkowo zasięgi charakterystyk mogą być ograniczane poprzez nastawienia kierunków działania oraz wycinanie obszarów odpowiadających za robocze obciążenie linii.



Rys. 7.1. Przykładowe charakterystyki zabezpieczenia odległościowego: mho i poligonalne (dodatkowo zaznaczone ograniczenia dla obszaru obciążenia).

### 7.1.2. Opis działania.

#### 7.1.2.1. 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  $Re\{U\} + jIm\{U\}$

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

- 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 zwarcí 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  $\text{Re}\{I\} + j\text{Im}\{I\}$

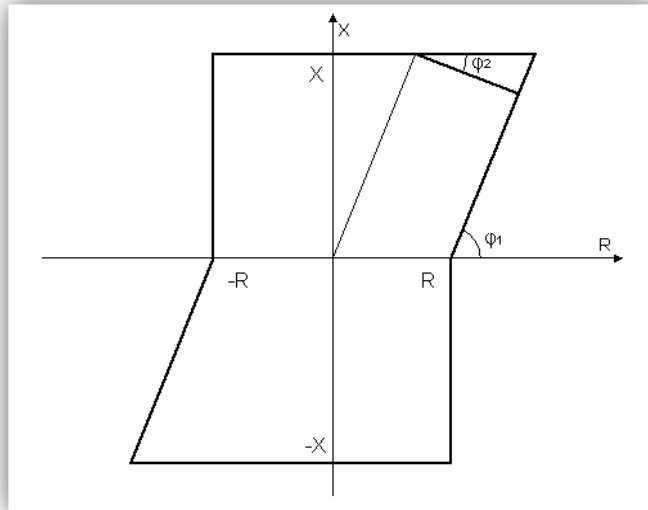
Należy zaznaczyć, że podane powyżej wzory określają metody obliczeniowe wykorzystywane do wyliczenia wartości rozruchowych, czyli impedancji, natomiast działanie funkcji odległościowej wynika z analizy wszystkich możliwych pętli zwarciovych wyliczonych według opisu powyżej oraz określenia lokalizacji wyliczonej impedancji w powiązaniu z nastawami wartości definiującymi strefy.

### 7.1.3. 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. 7.1.4), tworzą układ charakterystyk działania stref.

#### 7.1.3.1. Charakterystyka poligonalna.

Charakterystyka poligonalna kształtowana jest zgodnie z danymi pokazanymi na rys. 7.2. 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 zwarcí międzyfazowych i doziemnych. Są one odpowiednio oznaczone indeksami LL (międzyfazowe) i LE (doziemne). Widoczne na rys. 7.2 parametry  $-R$  i  $-X$  są bezpośrednio powiązane z wprowadzonymi parametrami  $X_n$  i  $R_n$  z różnicą zmiany znaku (są one przyjmowane automatycznie).



Rys. 7.2. Sposób tworzenia charakterystyki poligonalnej.

Dodatkowo charakterystyka poligonalna może być modyfikowana poprzez nastawienie dwóch kątów  $\varphi_1$  oraz  $\varphi_2$ , gdzie:

$\varphi_1$  – nastawa opisywana jako „kąt 1” dotyczy kąta zwarcia linii i powoduje odpowiednie nachylenie linii ograniczającej zasięg rezystancyjny w pierwszej i trzeciej ćwiartce płaszczyzny impedancyjnej,

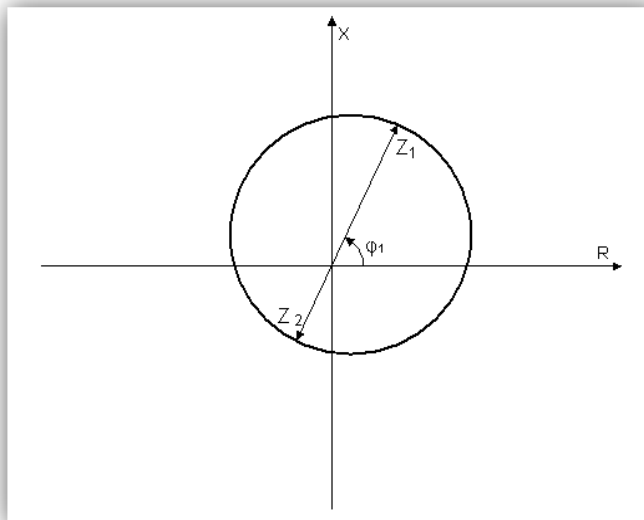
$\varphi_2$  – nastawa opisywana jako „kąt 2”. Kąt nachylenia prostej korekcji strefy pierwszej oraz strefy pierwszej wydłużonej dla zwarcć jednofazowych z ziemią. Wykorzystanie tego nastawienia powoduje żądane pochylenie linii ograniczającej zasięg reaktancyjny w pierwszej ćwiartce płaszczyzny impedancyjnej.

#### Dodatkowe uwagi:

- Korekta charakterystyki w pierwszej ćwiartce prostą pod kątem  $\varphi_2$  jest możliwa tylko w pierwszej strefie dla zwarcć jednofazowych z ziemią.
- Nastawa  $\varphi_1$  jest identyczna dla zwarcć jednofazowych i międzyfazowych dla każdej strefy.
- Nastawa parametrów  $R_n$ ,  $X_n$ , jest osobna dla zwarcć jednofazowych i międzyfazowych dla każdej strefy.
- Parametry nastaw wraz z zakresami wartości przedstawiono w tab. 7.8.

#### 7.1.3.2. Charakterystyka kołowa.

Charakterystyka  $m_{ho}$  kształtowana jest zgodnie z danymi pokazanymi na rys. 7.3. Kształt charakterystyki określany jest za pomocą dwóch parametrów  $Z_1$  i  $Z_2$  oraz kąta  $\varphi_1$ , który odzwierciedla kąt zwarcia chronionej linii.



Rys. 7.3. 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  $\varphi_1$  jest identyczna dla zwarć jednofazowych i międzyfazowych dla każdej strefy.
- Parametry nastaw wraz z zakresami wartości przedstawiono w tab. 7.8.

7.1.4. 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. 7.4.

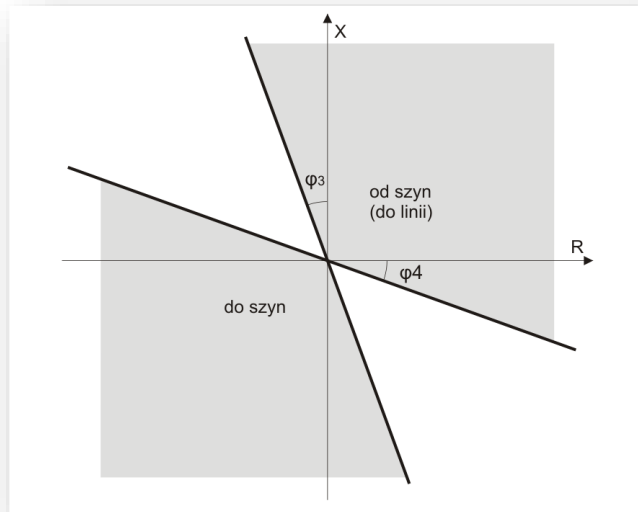
7.1.4.1. Wielkość kryterialna.

W czasie rzeczywistym jednocześnie analizowane są impedancje wszystkich możliwych pętli zwarciovych. Wielkością kryterialną są impedancje pętli zwarciovych wyliczane jak w rozdz. 7.1.2.

Nastawianymi parametrami są kąty  $\varphi_3$  oraz  $\varphi_4$ , gdzie:

$\varphi_3$  – nastawa „kąt 3”. Kąt kierunkowy od osi X impedancyjnego kryterium kierunku,

$\varphi_4$  – nastawa „kąt 4”. Kąt kierunkowy od osi R impedancyjnego kryterium kierunku.



Rys. 7.4. Charakterystyka impedancyjnego kryterium kierunkowego.

#### 7.1.5. Człon blokady działania w obszarze prądów obciążenia.

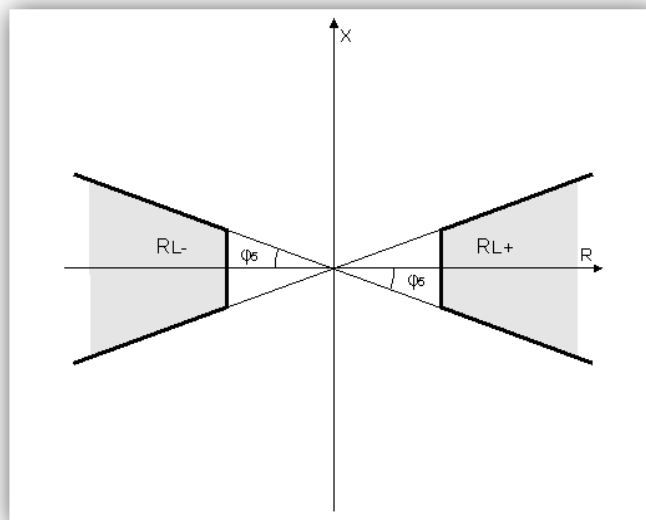
Każda strefa może być zablokowana (zależnie od nastaw omówionych w tab. 7.8) jeśli wektor impedancji znajduje się w obszarze przewidywanym dla impedancji obciążenia. Zakres zasięgów nastawy określony jest jednym parametrem dla pętli jednofazowych i międzyfazowych oraz dla każdego kierunku.

##### 7.1.5.1. Wielkość kryterialna.

W czasie rzeczywistym analizowane są impedancje wszystkich możliwych pętli zwarciovych. Wielkością kryterialną jest impedancja pętli zwarciovwej wyliczana według wzorów opisanych w rozdz. 7.1.2.

Nastawiane parametry wraz z kształtem charakterystyki blokowania, pokazano na rys. 7.5. Parametry  $R_{L-}$  (w oprogramowaniu RLr) i  $R_{L+}$  (w oprogramowaniu RLf) określają zasięgi rezystancyjne, po przekroczeniu których następuje blokowanie działania wybranych stref. Kąt  $\varphi_5$  określa nachylenie charakterystyk blokowania i jest identyczny dla każdej ćwiartki płaszczyzny impedancyjnej.

$\varphi_5$  – nastawa „kąt 5”. Kąt kierunkowy blokady działania w zakresie prądów obciążenia.



Rys. 7.5. Charakterystyka blokady działania stref odległościowych w obszarze prądów roboczych.

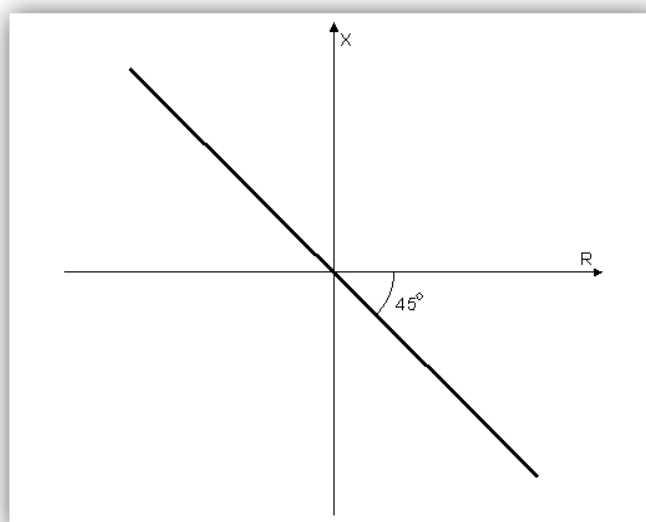
#### 7.1.6. Dodatkowy człon kierunkowy.

##### 7.1.6.1. 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. 7.6.



Rys. 7.6. Charakterystyka dodatkowego kryterium kierunkowego.

7.1.7. Człon identyfikacji bardzo bliskich zwarć.

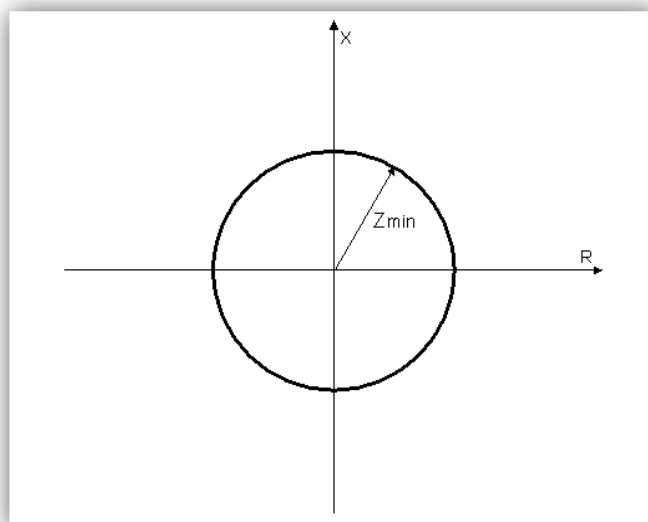
7.1.7.1. Wielkość kryterialna.

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. 7.1.4).

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. 7.7.

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



Rys. 7.7. Charakterystyka działania kryterium impedancyjnego identyfikacji bliskich zwarć.

Kryterium działania:

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

Gdzie :

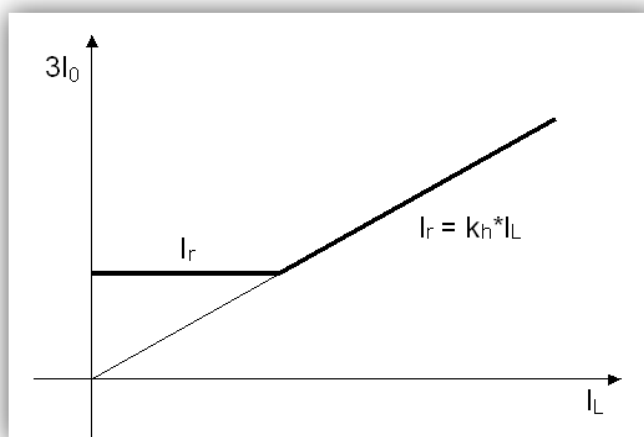
- Z - impedancja pętli zwarciowej
- $Z_{\min}$  - minimalna impedancja równa  $0,1 \Omega$  (dla  $I_n = 1 \text{ A}$ )
- $U_{\min}$  - minimalne napięcie równe  $0,01 U_n$

### 7.1.8. Człon identyfikacji zwarc z udziałem ziemi.

#### 7.1.8.1. Wielkość kryterialna.

Wielkością kryterialną jest składowa zerowa prądu oraz prądy przewodowe. W przypadku wieloprądowych 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 przekaźnika identyfikacji zwarc doziemnych pokazano na rys. 7.8.



Rys. 7.8. Charakterystyka działania części prądowej przekaźnika 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). |

### 7.1.9. 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:

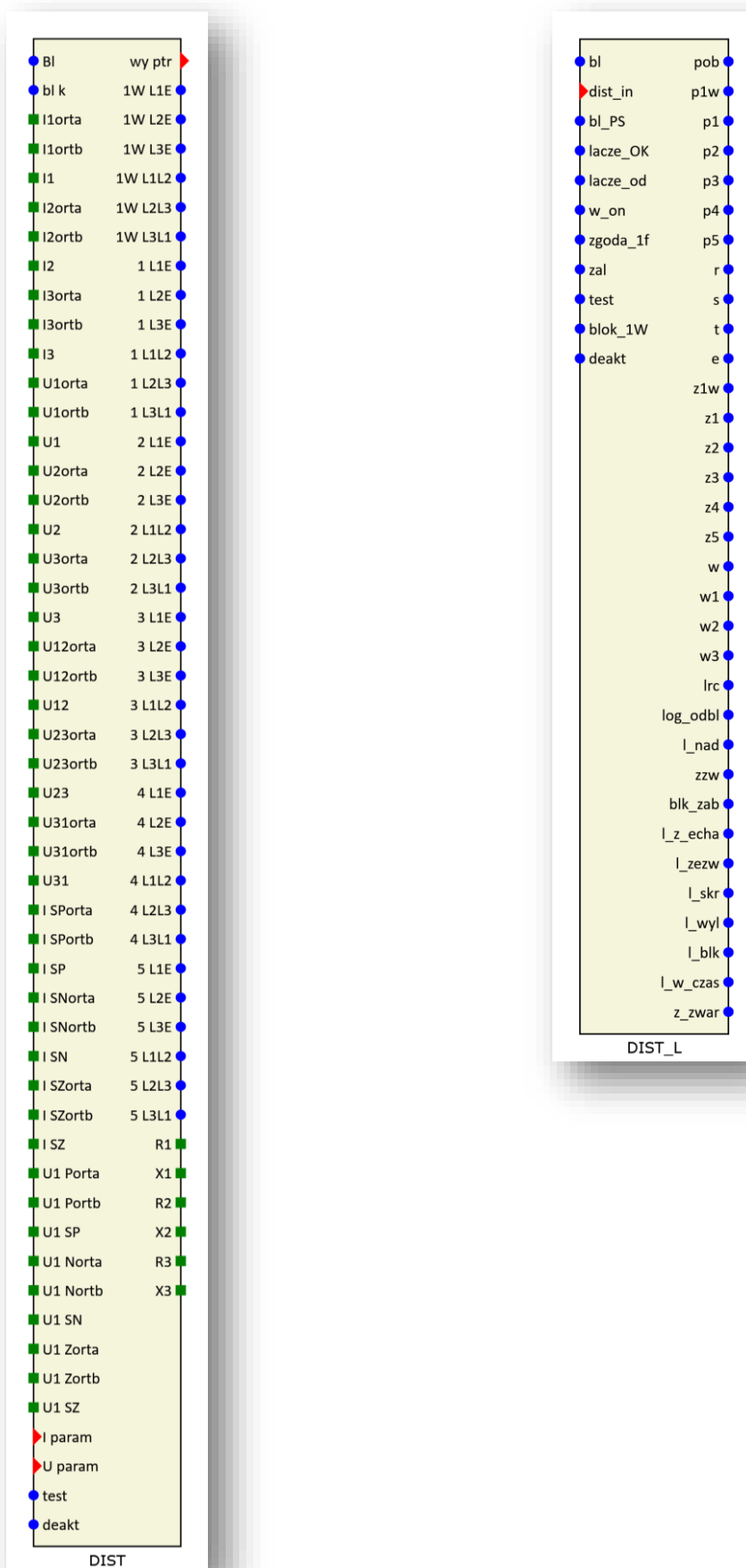
- „odstawiona” – strefa nie działa,
- „na wyłączenie” - zadziałanie strefy pobudza zarówno wyjścia oznaczone jako „Zadziałanie” i „Wyłączenie”. Wyłączenie jest wspólne dla wszystkich stref

- 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”.

### 7.1.10. 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. 7.9. 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. 7.1 oraz tab. 7.2.





Rys. 7.9. Bloki logiczne funkcji 21 DIST oraz DIST\_L.

Tab. 7.1. Sygnały Bloku DIST.

Tab. 7.1. Sygnały Bloku DIST.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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.	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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 7.2. Sygnały Bloku DIST\_L.

Tab. 7.2. Sygnały Bloku DIST_L.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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.
26.	l_z_echa	Binarne	Sygnalizacja wyłączenia z funkcji echa
27.	l_zewz	Binarne	Sygnalizacja zezwolenia na zadziałanie strefy od łącza
28.	l_skr	Binarne	Sygnalizacja skrócenia czasu działania od łącza
29.	l_wyl	Binarne	Sygnalizacja wyłączenia od łącza
30.	l_blk	Binarne	Sygnalizacja blokady zadziałania strefy od łącza
31.	l_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.

#### 7.1.11. 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. 7.3.

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 wysłaniu 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.

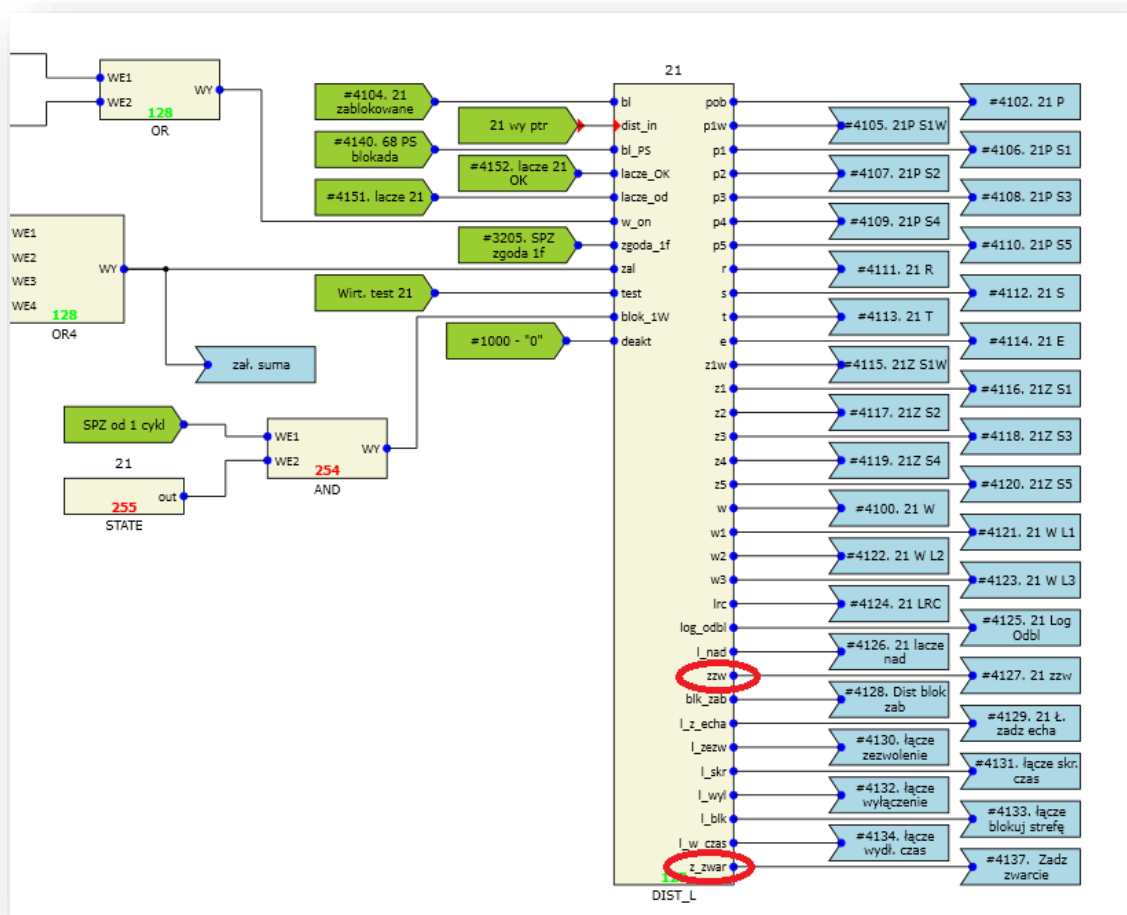
Tab. 7.3. Nastawienia dla funkcji wyłączenia przy załączeniu na zwarcie.

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
<b>Automatyka załączenia na zwarcie</b>			
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

#### 7.1.12. Blok konfiguracji funkcji wyłączenia przy załączeniu na zwarcie.

Funkcja wyłączenia przy załączeniu na zwarcie realizowana jest w bloku *DIST\_L* opisanym w rozdz. 7.1.10.

Przykładowa konfiguracja bloku *DIST\_L* została pokazana na rys. 7.10. Sygnał zzw wprowadzony z bloku *DIST\_L* został dodatkowo zaznaczony.



Rys. 7.10. Sygnały z bloku logicznego funkcji DIST\_L wykorzystywane przy konfiguracji działania funkcji automatyki wyłączenia przy załączeniu na zwarciu.

### 7.1.13. 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.

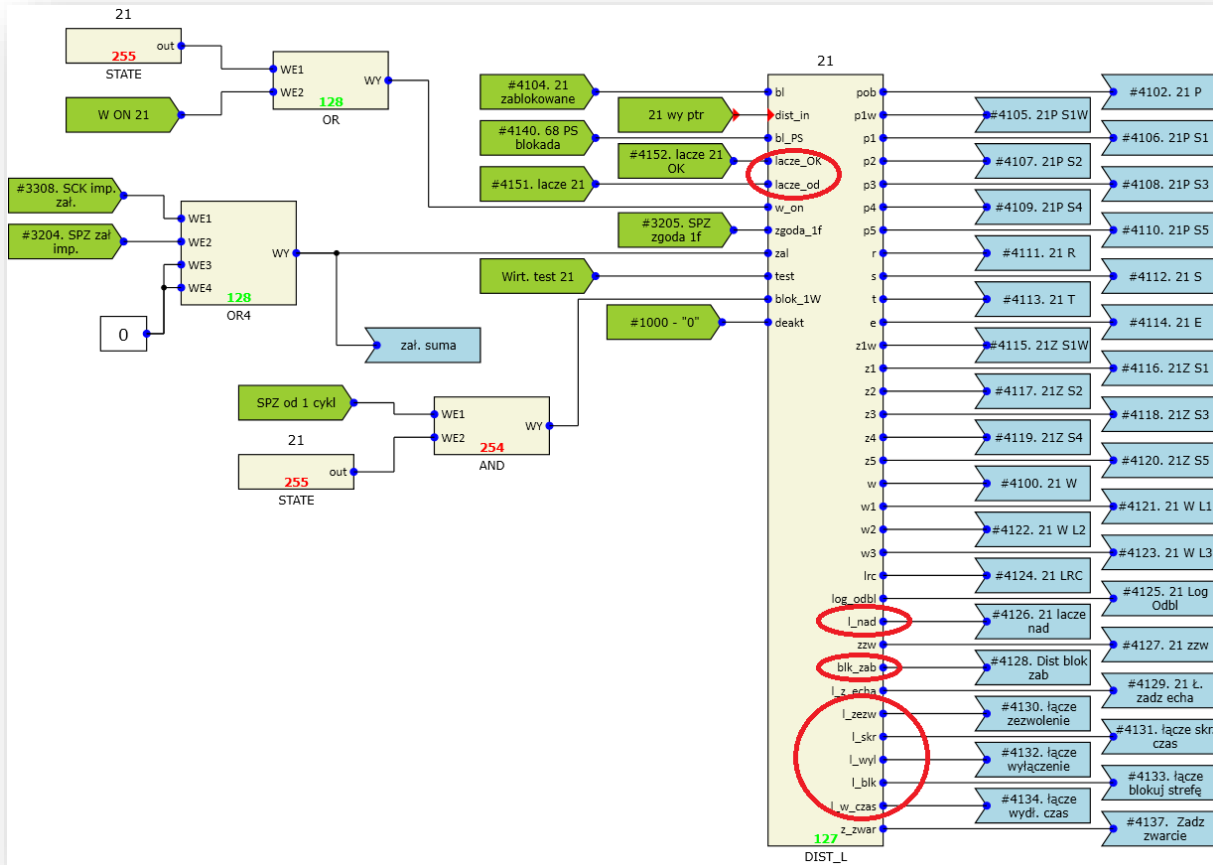
Dostępne w przekaźniku TZO-11 nastawienia funkcji (85-21) pokazano w tab. 7.4.

Tab. 7.4. Nastawienia funkcji łącza (85-21).

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
<b>Nastawy łącza</b>			
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

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

Funkcja koordynacji działania zabezpieczeń odległościowych realizowana jest w bloku *DIST\_L* opisanym w rozdz. 7.1.10. Przykładowa konfiguracja bloku *DIST\_L* została pokazana na rys. 7.11. Sygnały odpowiedzialne za działanie funkcji koordynacji, zostały dodatkowo zaznaczone.



Rys. 7.11. Sygnały z bloku logicznego funkcji *DIST\_L* wykorzystywane przy konfiguracji działania funkcji łącza (85-12).

7.1.15. 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. 7.5.

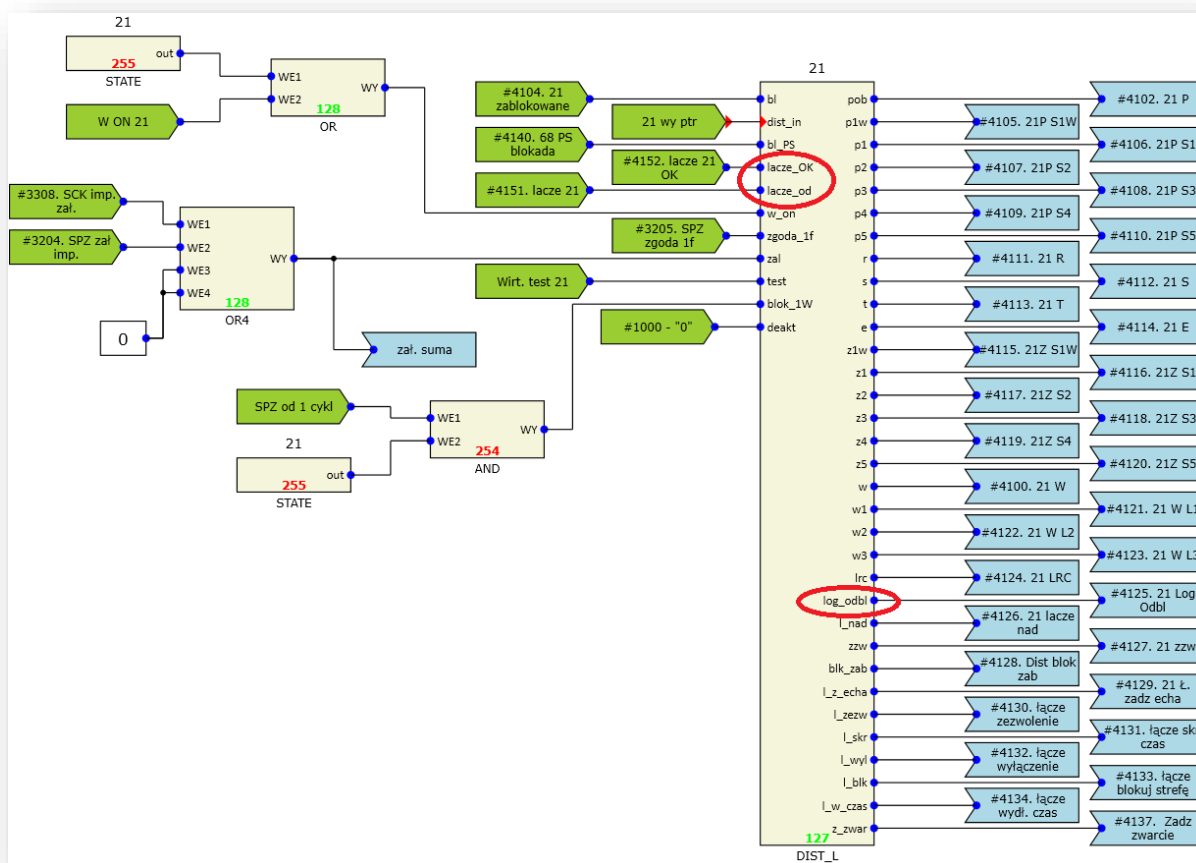


Tab. 7.5. Nastawienia logiki odblokowania.			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
<b>Logika odblokowania</b>			
Log. odbl.	Aktywność logiki odblokowania	(Tak / Nie)	Nie
t log. odbl.	Czas logiki odblokowania	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s

7.1.16. Blok konfiguracji funkcji logiki odblokowania.

Funkcja logiki odblokowania realizowana jest w bloku *DIST\_L* opisanym w rozdz. 7.1.10.

Przykładowa konfiguracja bloku *DIST\_L* została pokazana na rys. 7.12. Sygnały odpowiedzialne za działanie funkcji logiki odblokowania zostały dodatkowo zaznaczone.



Rys. 7.12. Sygnały z bloku logicznego funkcji *DIST\_L* wykorzystywane przy konfiguracji działania funkcji logiki odblokowania.

7.1.17. Logika prądu wstecznego.

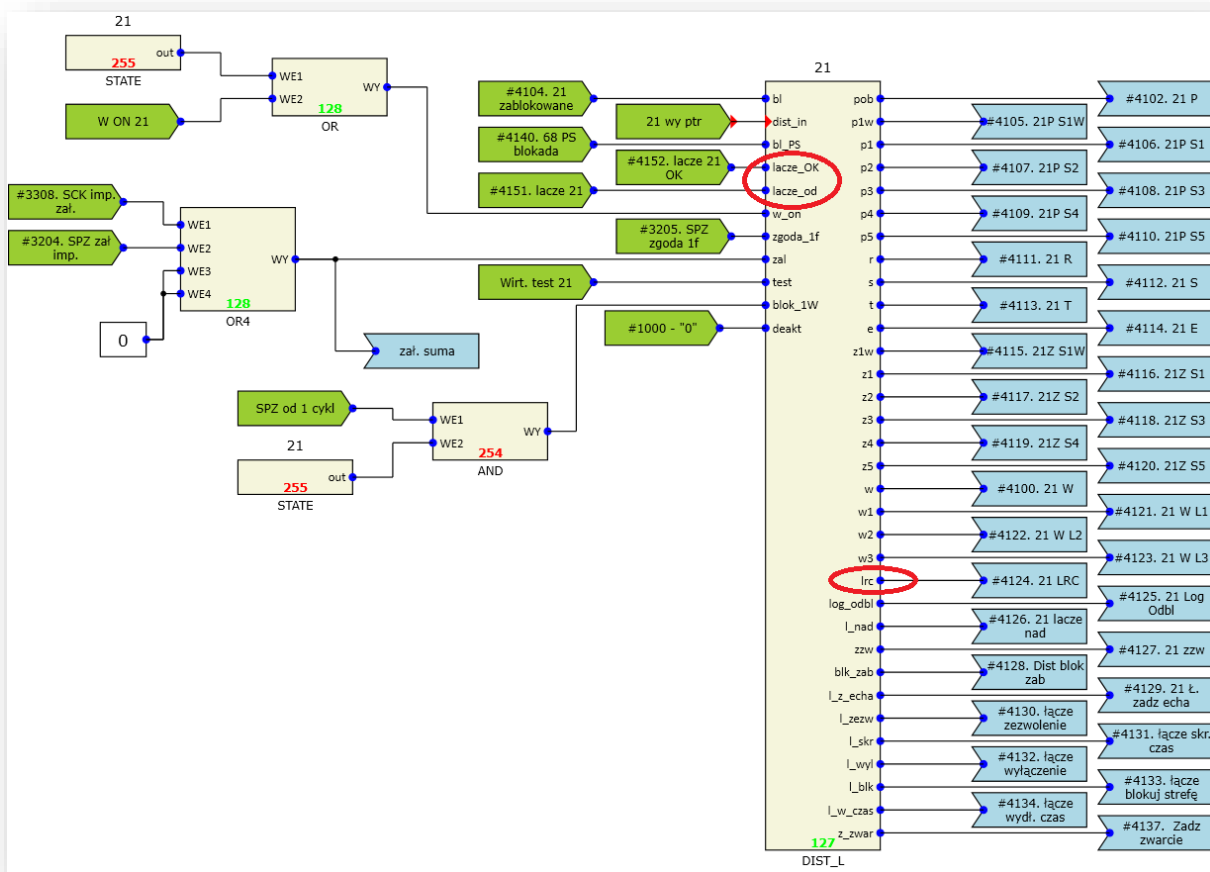
Zabezpieczenia zainstalowane na liniach równoległych powinny być wyposażone w logikę prądu wstecznego, która jest niezbędna dla prawidłowej pracy zabezpieczenia w trybie współpracy z telezabezpieczeniem w układzie z zezwoleniem. Pobudzenie strefy nastawionej jako wsteczna (domyślnie strefa 5), spowoduje 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. 7.6.

Tab. 7.6. Nastawienia logiki prądu wstecznego.			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
<b>Logika prądu wstecznego</b>			
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

7.1.18. Blok konfiguracji funkcji logiki prądu wstecznego.

Funkcja logiki prądu wstecznego realizowana jest w bloku *DIST\_L* opisanym w rozdz. 7.1.10. Przykładowa konfiguracja bloku *DIST\_L* została pokazana na rys. 7.13. Sygnały odpowiedzialne za działanie funkcji logiki prądu wstecznego zostały dodatkowo zaznaczone.



Rys. 7.13. Sygnały z bloku logicznego funkcji *DIST\_L* wykorzystywane przy konfiguracji działania funkcji logiki prądu wstecznego.

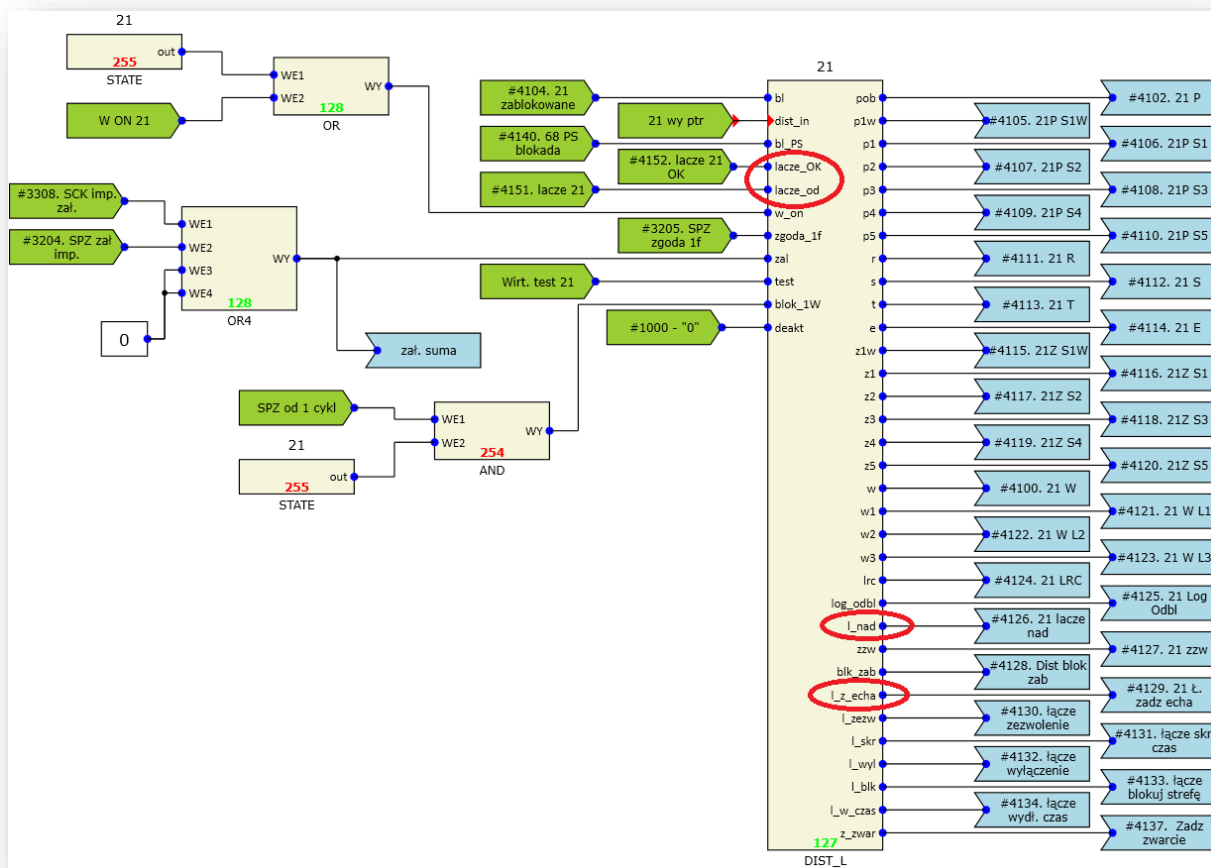
## 7.1.19. Logika słabego zasilania (echo).

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 podnapięciowego, 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. 7.7.

Tab. 7.7. Nastawienia logiki słabego zasilania.			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
<b>Nastawy echa</b>			
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

## 7.1.20. Blok konfiguracji funkcji logiki słabego zasilania.

Przykładowa konfiguracja bloku *DIST\_L* została pokazana na rys. 7.14. Sygnały odpowiedzialne za działanie funkcji logiki słabego zasilania (echa) zostały dodatkowo zaznaczone.



Rys. 7.14. Sygnały z bloku logicznego funkcji DIST\_L wykorzystywane przy konfiguracji działania funkcji logiki słabego zasilania (echa).

7.1.21. Zestawienie nastawień funkcji odległościowej oraz funkcji powiązanych.

Pełne nastawienia funkcji odległościowej 21 wraz z dodatkowymi funkcjami powiązanimi pokazano w tab. 7.8. Nastawiane w funkcji 21 parametry dotyczą wartości wtórnych, w związku z czym należy wprowadzać je z przeliczeniem przez przekładnię impedancyjną.

Tab. 7.8. Tabela nastawień funkcja odległościowa (21).

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
<b>Nastawy ogólne</b>			
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK/NIE)	TAK
l <sub>min</sub>	Graniczna minimalna wartość prądu	$(0,10 \div 1,00) \ln c$ o 0,01 ln	0,20 ln
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
<b>Nastawy zwarć doziemnych</b>			
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
<b>Strefa 1</b>			
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 sygnalizacje / 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
<b>Strefa 1W</b>			
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 sygnalizacje / 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.	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	0,65 Ω

	Zasięg rezystancyjny dla charakterystyki poligonalnej / Zasięg „do przodu” charakterystyki kołowej		
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
<b>Strefa 2</b>			
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 sygnalizację / 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
<b>Strefa 3</b>			
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 sygnalizację / 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

<b>Strefa 4</b>			
Bl PS s4	Blokowanie od kołysań 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
Bl 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
<b>Strefa 5</b>			
Bl PS s5	Blokowanie od kołysań 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
Bl 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
<b>Nastawy łącza</b>			
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
<b>Nastawy echa</b>			
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
<b>Blokada od prądów obciążenia</b>			
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.
<b>Automatyka załączenia na zwarcie</b>			
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
<b>Logika prądu wstecznego</b>			
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
<b>Logika odblokowania</b>			
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

### 7.1.22. Zwarcia rozwijające się.

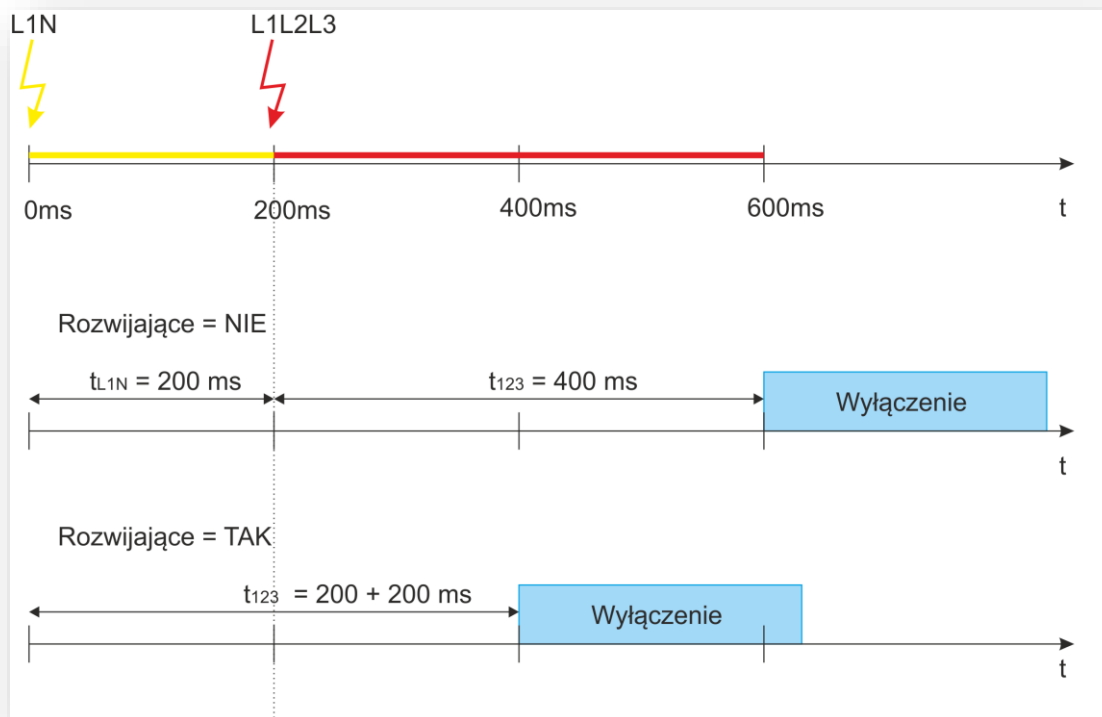
W przypadku zwarć rozwijających się istnieje możliwość skrócenia czasu działania zabezpieczenia odległościowego w momencie rozwinięcia się zwarcia z jednofazowego z ziemią na zwarcie międzyfazowe: dwu lub trójfazowe. Funkcja odlegościowa może działać w dwóch trybach zależnych od nastawy „Rozwijające”:

- Dla nastawy „Rozwijające = NIE”, funkcja odlegościowa 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 zawrcie 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 zwarcia występują w strefie drugiej. Czas działania dla zwarcí doziemnych wynosi  $800\text{ms}$ , dla zwarcí międzyfazowych  $400\text{ms}$ .



Rys. 7.15. Przykład działania w zależności od nastawy „Rozwijające”

### 7.1.23. 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 typu 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 wyl -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:

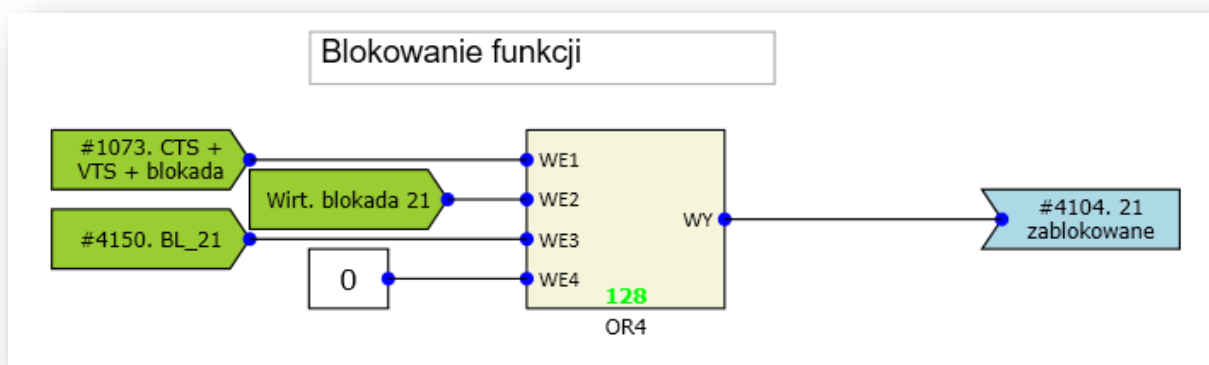
Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym

$t_z < 35\text{ms}$

7.1.24. 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. 7.16. Przykład realizacji blokady funkcji 21.

## 7.2. Funkcja lokalizatora miejsca zwarcia (FL).

### 7.2.1. 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.

### 7.2.2. 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. 7.9.

Tab. 7.9. 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 0,001 Ω/km	0,400 Ω/km
R0	Rezystancja jednostkowa dla składowej zerowej	(0,000÷10,000) Ω/km co 0,001 Ω/km	0,100 Ω/km
X0	Reaktancja jednostkowa dla składowej zerowej	(0,000÷10,000) Ω/km co 0,001 Ω/km	1,200 Ω/km
Rm	Rezystancja jednostkowa dla składowej wzajemnej	(0,000÷10,000) Ω/km co 0,001 Ω/km	0,000 Ω/km
Xm	Reaktancja jednostkowa dla składowej wzajemnej	(0,000÷10,000) Ω/km co 0,001 Ω/km	0,000 Ω/km
Aktywność	Aktywność funkcji	(Tak/Nie)	Tak
L2T	Linia dwutorowa	(Tak/Nie)	Nie

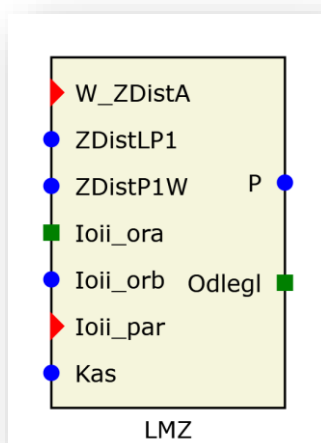
Parametry:  $\delta\% = \pm 5,0\%$

### 7.2.3. Bloki logiczne funkcji lokalizatora miejsca zwarcia (FL).

Funkcja *FL* realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *LMZ* pokazany na rys. 7.17. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *LMZ* pokazano w tab. 7.10.

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.

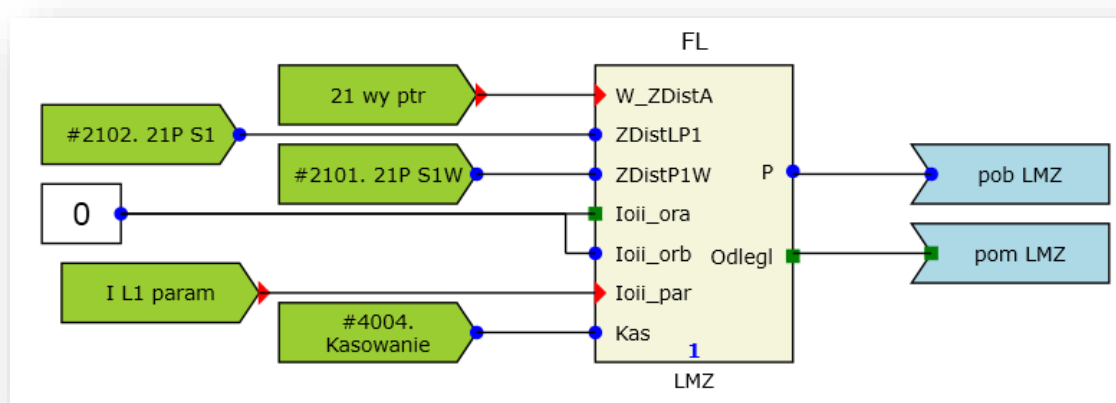
Przykładowy układ konfiguracji bloku *LMZ* pokazano na rys. 7.18.



Rys. 7.17. Blok logiczny LMZ realizujący funkcję lokalizatora miejsca zwarcia.

Tab. 7.10. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku LMZ.

	Nazwa	Opis
<b>Sygnaly wejściowe</b>		
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.	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
<b>Sygnaly wyjściowe</b>		
1.	P	Binarne Sygnalizacja wyliczenia odległości do miejsca zwarcia
2.	Odlegl	Analogowe Wartość wyliczonej odległości do miejsca zwarcia



Rys. 7.18. Przykładowa konfiguracja funkcji lokalizatora miejsca zwarcia LMZ.

### 7.3. Funkcja wykrywania kotłowania mocy (68).

#### 7.3.1. Zastosowanie.

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

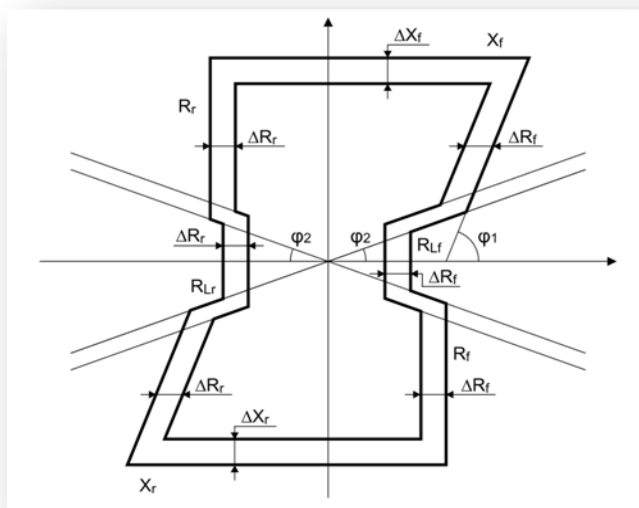
#### 7.3.2. Opis działania.

Funkcja wykorzystuje czas przejścia wektora składowej zgodnej impedancji pomiędzy dwoma strefami impedancyjnymi - sposób kształtowania charakterystyk rozruchowych pokazano na rys. 7.19. 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.

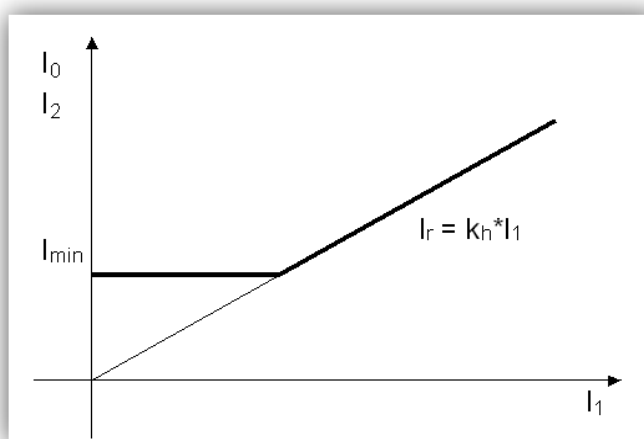
Blokada dezaktywuje się bezzwłocznie jeżeli:

- Sygnał blokady aktywny jest przez czas dłuższy od nastawionego czasu deblokady (parametr *t<sub>dbl.</sub>*, pokazany w tab. 7.11). Czas deblokady ma szczególne znaczenie dla zwarć trójfazowych występujących podczas kotłowania. Pozwala na wyeliminowanie zwarcia trójfazowego mimo wykrycia kotłowania 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. 7.20). Dezaktywacja blokady po wykryciu prądu zerowego pozwala na eliminację zwarć z udziałem ziemi występujących podczas kotłosań,
- W zależności od nastawy - przy pobudzeniu przełącznika składowej przeciwnej prądu (nadprądowy stabilizowany prądem składowej zgodnej – charakterystyka pokazana na rys. 7.20). Dezaktywacja blokady po wykryciu prądu składowej przeciwnej pozwala na eliminację zwarć dwufazowych bez udziału ziemi występujących podczas kotłosań.



Rys. 7.19. Charakterystyka kryterium impedancyjnego.



Rys. 7.20. Charakterystyka kryterium prądowego.

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

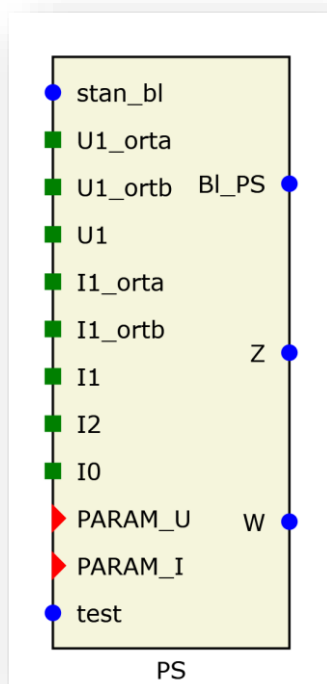
Tab. 7.11. Tabela nastawień funkcji wykrywania kotysań mocy (68).			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK/NIE)	TAK
D3lo	Deblokada od poziomu składowej zerowej prądu	(Tak/Nie)	Tak
D3l2	Deblokada od poziomu składowej przeciwnej prądu	(Tak/Nie)	Tak
Rf	Zasięg rezystancyjny 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÷500,00) Ω co 0,01 Ω	10,00 Ω
Rr	Zasięg rezystancyjny do tyłu strefy zewnętrznej (strona wtórna)	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	10,00 Ω
Xr	Zasięg reaktancyjny do tyłu strefy zewnętrznej (strona wtórna)	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	10,00 Ω
DRf	Różnica określająca zasięg rezystancyjny strefy wewnętrznej do przodu (strona wtórna)	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	2,00 Ω
DXf	Różnica określająca zasięg reaktancyjny strefy wewnętrznej do przodu (strona wtórna)	(0,10÷500,00) Ω co 0,01Ω	2,00 Ω
DRr	Różnica określająca zasięg rezystancyjny strefy wewnętrznej do tyłu (strona wtórna)	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	2,00 Ω
DXr	Różnica określająca zasięg reaktancyjny strefy wewnętrznej do tyłu (strona wtórna)	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	2,00 Ω
fi1	Kąt nachylenia charakterystyki	(0,0÷90,0) st. co 0,1 st.	70 st.
RLf	Zasięg „ do przodu” kryterium blokady działania w zakresie prądów obciążenia (strona wtórna)	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	10,00 Ω
RLr	Zasięg „ do tyłu” kryterium blokady działania w zakresie prądów obciążenia (strona wtórna)	(0,10÷500,00) Ω co 0,01 Ω	10,00 Ω
fi2	Kąt kierunkowy blokady działania w zakresie prądów obciążenia	(0,0÷60,0) st. co 0,1 st.	20,0 st.
lomin	Minimalna wartość rozruchowa prądu przekaźnika składowej zerowej prądu	(0,10÷20,00) In co 0,01 In	1,00 In
lokh	Współczynnik stabilizacji charakterystyki przekaźnika składowej zerowej prądu	(0,00÷1,00) co 0,01	0,50
l2min	Minimalna wartość rozruchowa prądu przekaźnika składowej przeciwnej	(0,10÷20,00) In co 0,01 In	1,00 In
l2kh	Współczynnik stabilizacji charakterystyki przekaźnika składowej przeciwnej prądu	(0,00÷1,00) co 0,01	0,50
tpass	Minimalny czas przejścia impedancji pomiędzy strefami powodujący rozruch przekaźnika	(0,02÷3,00) s co 0,01 s	0,06 s
tdbl	Czas uruchomienia deblokady zabezpieczeń po wykryciu kotysania mocy	(0,10÷300,00) s co 0,01 s	2,00 s
lmin	Minimalna wartość prądu działania (składowej zgodnej)	(0,10÷1,00) In co 0,01 In	0,10 In

### 7.3.3. Blok logiczny funkcji wykrywania kotysań mocy (68).

Funkcja 68 realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *PS* pokazany na rys. 7.21. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *PS* pokazano w tab. 7.12.

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.

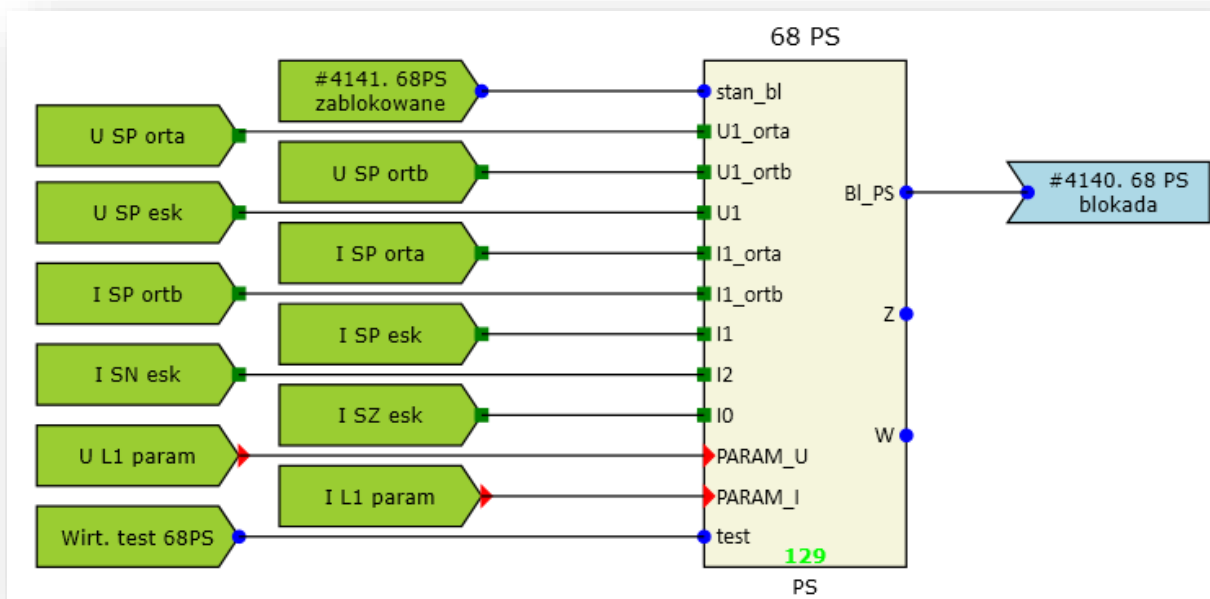
Przykładowy układ konfiguracji bloku *PS* pokazano na rys. 7.22.



Rys. 7.21. Blok logiczny PS realizujący funkcję wykrywania kotysania mocy 68.

Tab. 7.12. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku PS - wykrywania kotysania mocy (68)

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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.	PATAM_I	Struktury	Parametry kanału analogowego prądu I1
12.	test	Binarne	Testowanie funkcji
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	Bl_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 TZO-11)
3.	W	Binarne	Sygnał wyłączenia od funkcji kotysań mocy gdy jest skonfigurowana jako funkcja wyłączająca (nieдоступna w TZO-11)

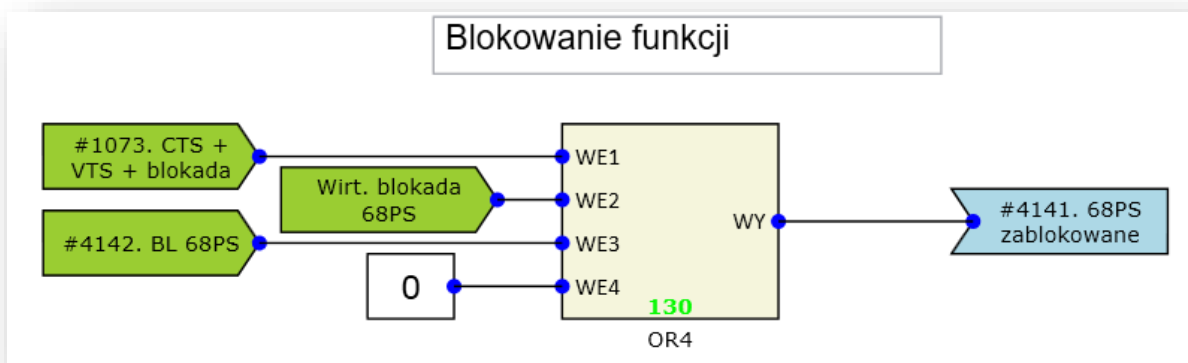


Rys. 7.22. Przykładowa konfiguracja funkcji wykrywania kotysań mocy (68)

### 7.3.4. 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. 7.23. Przykład realizacji blokady funkcji 68.



## 7.4. Funkcja pamięci napięciowej (U memory).

### 7.4.1. Zastosowanie.

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

### 7.4.2. 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. 7.13.

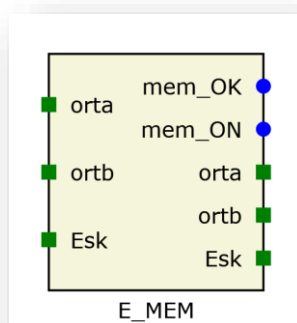
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
t	Maksymalny czas generacji	(0,1÷5,0) s co 0,1 s	2 s
Ur	Wartość graniczna włączenia generatora	(0,001÷0,100) Un co 0,001 Un	0,0,50 Un

### 7.4.1. Blok logiczny funkcji pamięci napięciowej.

Funkcja pamięci napięciowej realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *E\_mem* pokazany na Rys. 7.24 Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *E\_mem* pokazano w Tab. 7.14

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.

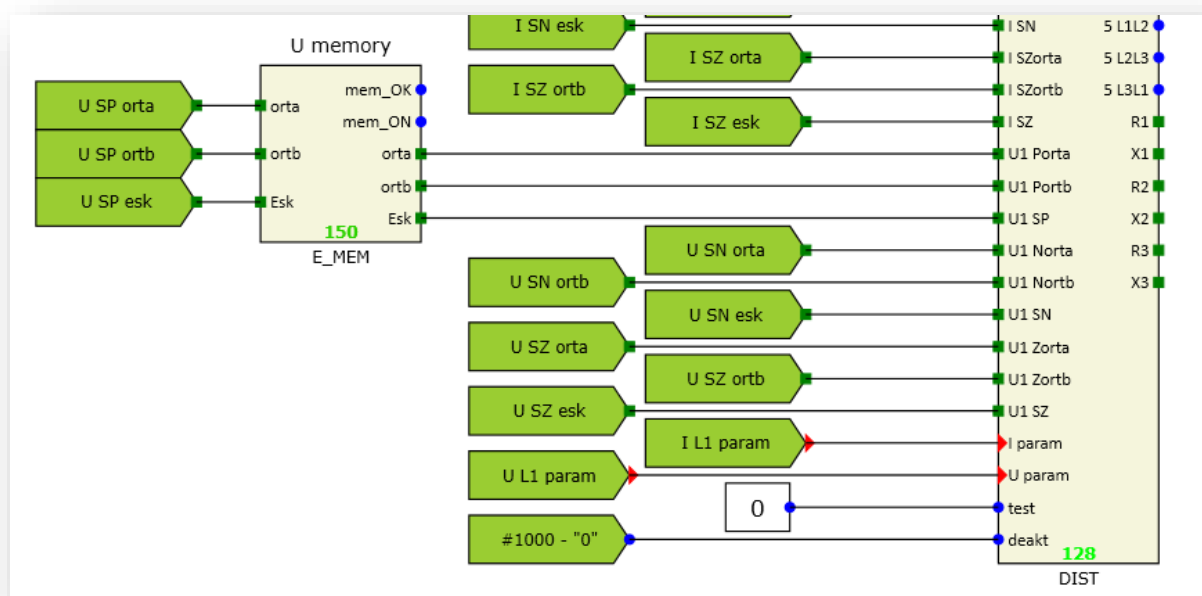
Przykładowy układ konfiguracji bloku *E\_MEM* pokazano na rys. 7.25.



Rys. 7.24. Blok logiczny *E\_mem* realizujący funkcję pamięci napięciowej.

Tab. 7.14. Sygnały bloku E\_MEM.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista sygnału wejściowego
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona sygnału wejściowego
3.	Esk	Analogowe	Kwadrat amplitudy sygnału wejściowego
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 7.25. Przykładowa konfiguracja funkcji pamięci napięciowej.

## 7.5. Funkcja zabezpieczenia ziemnozwarciowego linii WN (67N).

### 7.5.1. Zastosowanie.

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

### 7.5.2. 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:

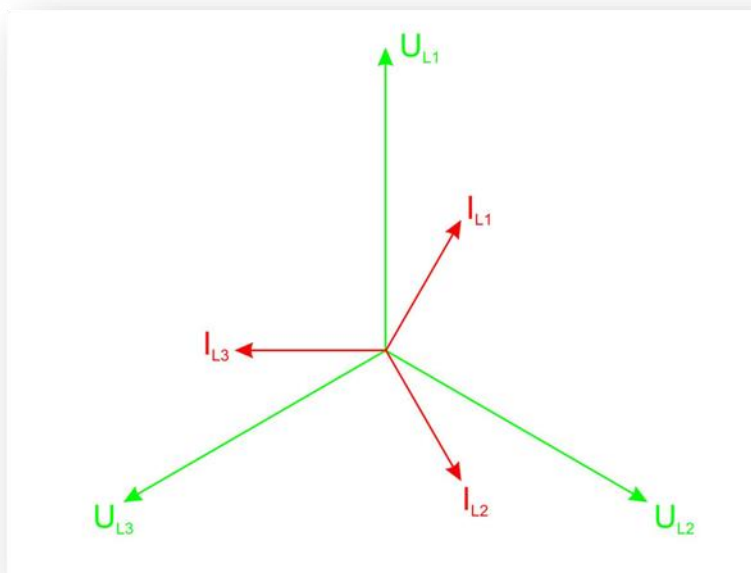
- Przekroczenie przez składową zerową napięcia wartości minimalnej,
- Spełnienie kryterium prądowego:

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

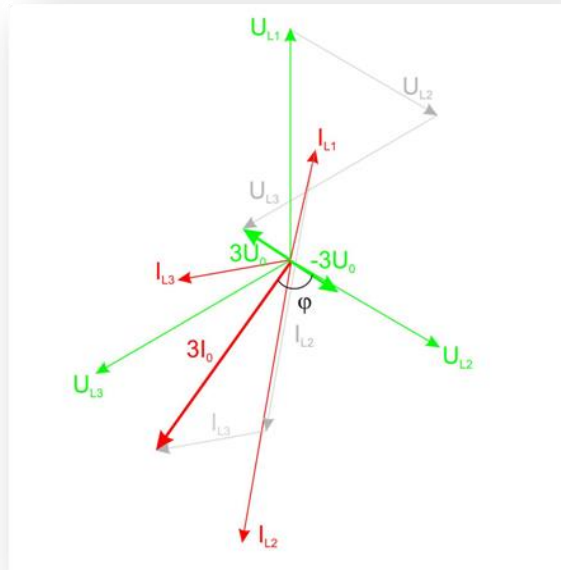
Warunek  $(3I_0 > k_h * I_L)$  określany jest za pomocą członu nadprądowego zerowego stabilizowanego, gdzie  $I_L$  jest największym prądem fazowym zgodnie z charakterystyką pokazaną na rys. 7.29. Kryterium analizowane jest niezależnie dla każdego stopnia zabezpieczenia,

- Kąt przesunięcia fazowego (między wektorami  $3I_0$  a  $-3U_0$ ) zawarty w zakresie określonym charakterystyką pokazaną na rys. 7.30,
- Zawartość drugiej harmonicznej w prądzie zerowym jest mniejsza od wartości nastawionej ( $I_{0k2h}$ ),
- 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.

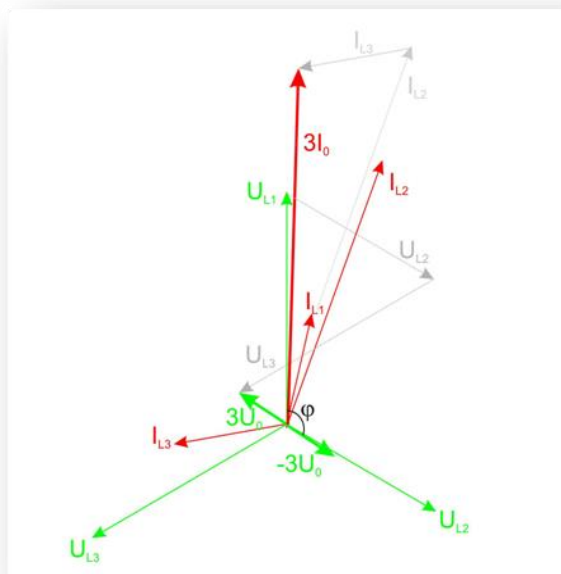
Fizyczną zasadę działania funkcji 67N pokazano za pomocą rys. 7.26, rys. 7.27 oraz rys. 7.28. Na rys. 7.26 pokazano pracę normalną, przykładowy układ ma charakter indukcyjny, nie występuje żadne zwarcie. Na rys. 7.27 pokazano zwarcie jednofazowe w fazie L2 w kierunku obiektu tzn. „od szyn”. Spada napięcie i wzrasta prąd w fazie L2. Po dodaniu do siebie prądów oraz napięć, wyznaczono wektory  $3I_0$  oraz  $3U_0$ . Na rys. 7.27 zaznaczono kąt działania  $\varphi$  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  $70^\circ$ . Natomiast kolejny rys. 7.28 przedstawia zwarcie w kierunku szyn, gdzie kąt  $\varphi$  między prądem składowej zerowej względem odwróconego napięcia składowej zerowej zawiera się w przedziale  $-200^\circ \div (\varphi_{ch} = -110^\circ) \div -20^\circ$ .



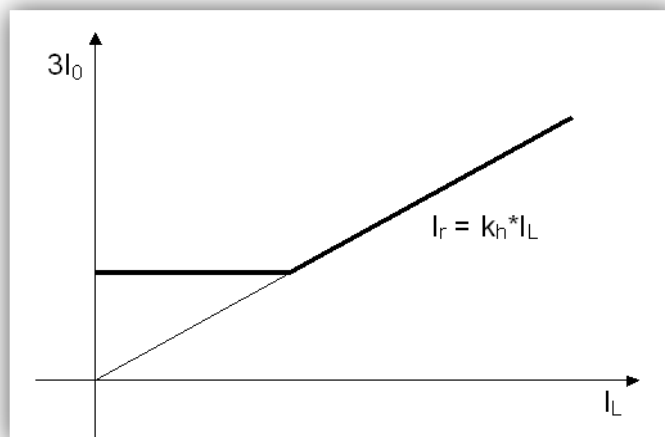
Rys. 7.26. Wykres wektorowy napięć i prądów – normalna praca.



Rys. 7.27. Wykres wektorowy napięć i prądów – zwarcie na fazie L2 – kierunek „od szyn”.



Rys. 7.28. Wykres wektorowy napięć i prądów – zwarcie na fazie L2 – kierunek „do szyn”.



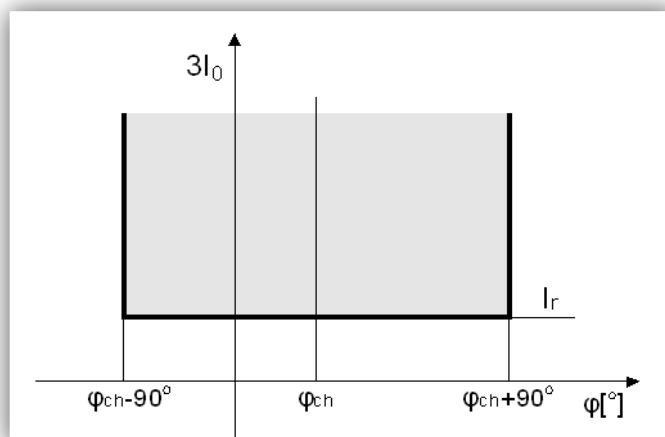
Rys. 7.29. Charakterystyka działania członu naprądowego zerowego stabilizowanego.

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. 7.30. Charakterystyka kątowa przekaźnika kierunkowego.

Kryterium działania:

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

Gdzie :

- $3I_0$  - składowa zerowa prądu,
- $\varphi$  - kąt pomiędzy prądem  $3I_0$  a napięciem  $-3U_0$ ,
- $\varphi_{ch}$  - 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. 7.15.

Tab. 7.15. Tabela nastawień funkcji ziemnozwarciowej (67N).			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
3U <sub>0akt</sub>	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 <sub>o min1</sub>	Wartość rozruchowa prądu stopień 1	(0,10÷30,00) In co 0,01 In	0,50 In
3I <sub>o min2</sub>	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 <sub>ok2h1</sub>	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

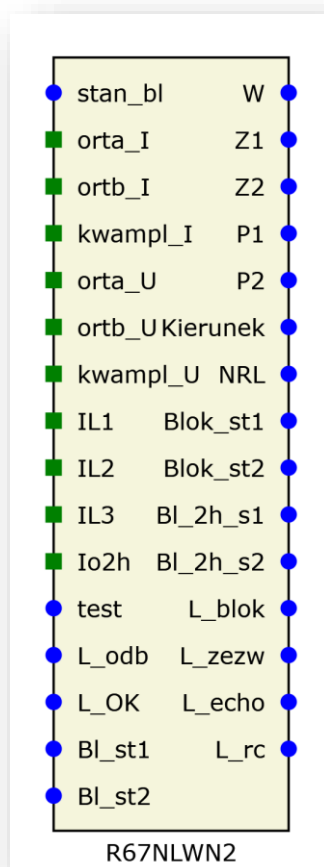
$t_w < 45$  ms

**7.5.3. Blok logiczny funkcji ziemnozwarciowej (67N).**

Funkcja 67N realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *R67N\_LWN2* pokazany na rys. 7.31. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *R67N\_LWN2* pokazano w tab. 7.16.

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. 7.32.

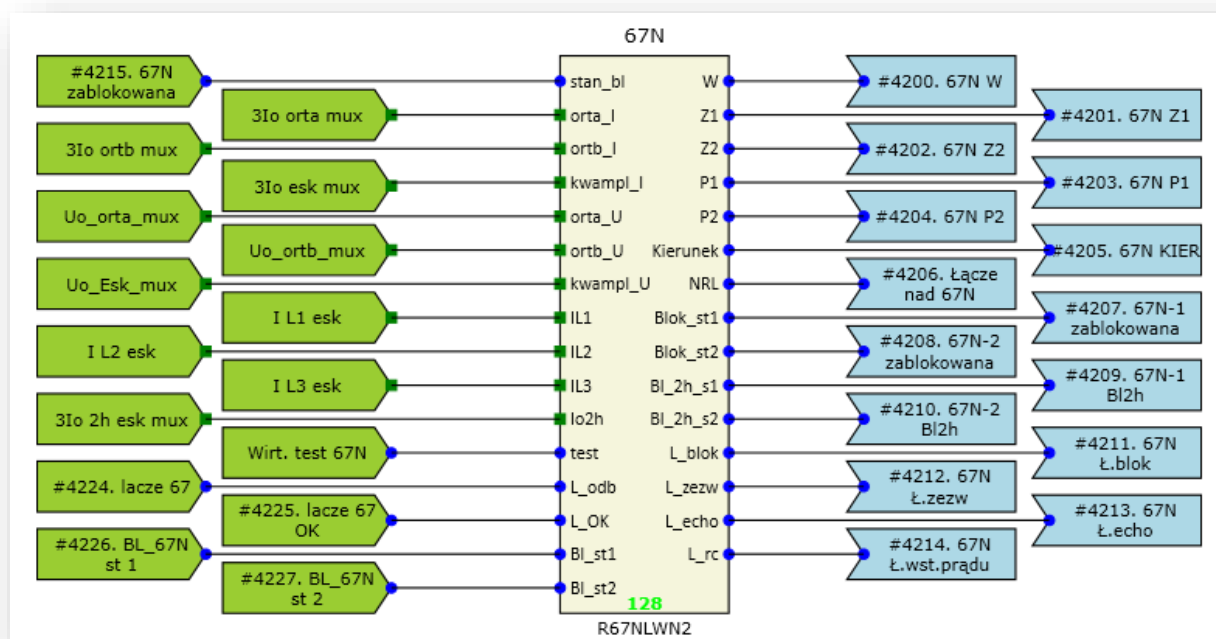


Rys. 7.31. Blok logiczny R67N\_LWN2 funkcji ziemnozwarciowej (67N).

Tab. 7.16. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku R67N\_LWN2.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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.	BI_st1	Binarne	Blokada stopnia 1
16.	BI_st2	Binarne	Blokada stopnia 2
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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_zezw	Binarne	Zadziałanie funkcji łącza w trybie zezwalającym
14.	L_echo	Binarne	Zadziałanie funkcji echa
15.	L_rc	Binarne	Blokowanie funkcji od logiki prądu wstecznego.



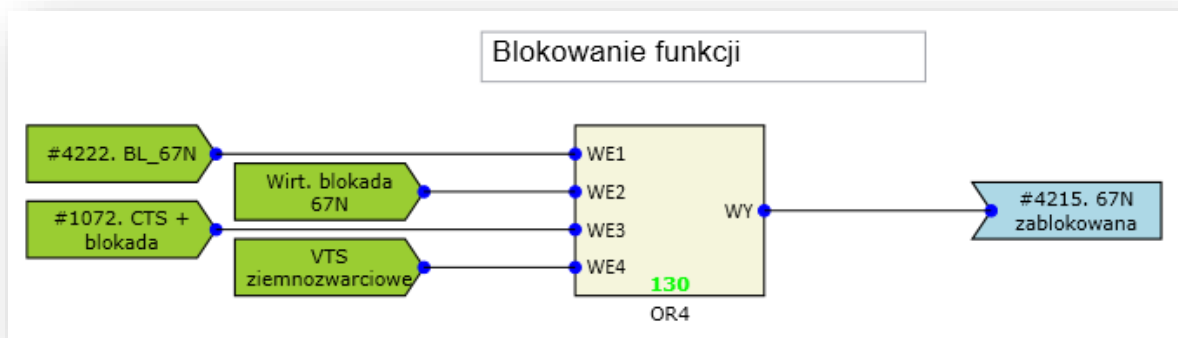
Rys. 7.32. Przykładowa konfiguracja funkcji R67N\_LWN2 funkcji ziemnozwarciowej (67N).

#### 7.5.4. 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.





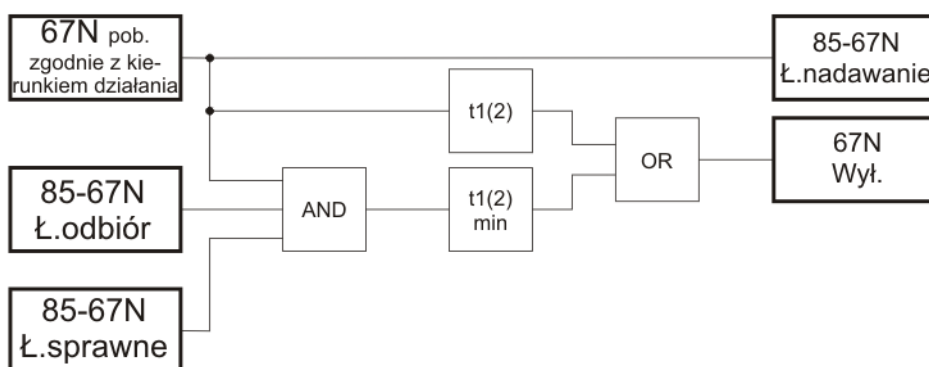
Rys. 7.33. Przykład realizacji blokady funkcji 67N.

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

Funkcja 67N może koordynować swoje działanie z podobną funkcją aktywną w przełączniku 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. 7.17.

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

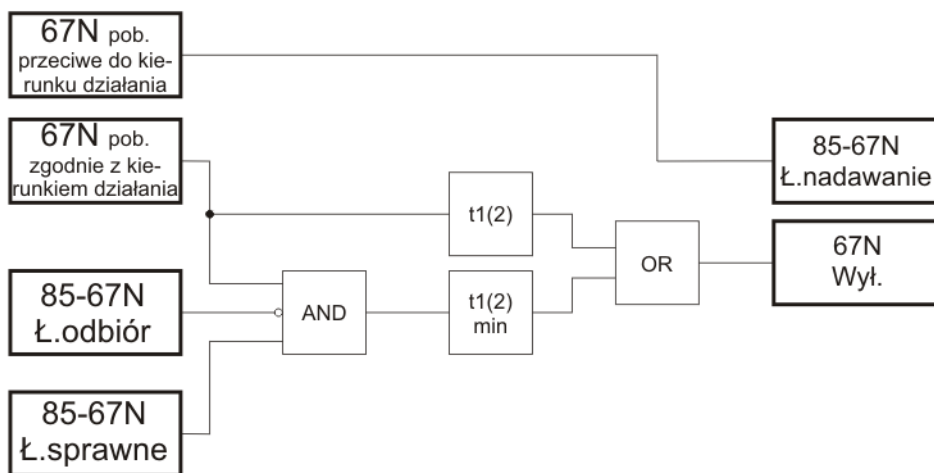
- **Zezwalająca**, pobudzenie zabezpieczenia ziemnozwarciowego powoduje skrócenie czasu działania członów zwłocznych funkcji 67N do czasów  $t1\_min$ ,  $t2\_min$ . Sygnał nadawania wysyłany jest przy pobudzeniu współpracującego stopnia zabezpieczenia w kierunku zgodnym. Logika działania została przedstawiona na rys. 7.34.



Rys. 7.34. Logika łącza w trybie zezwalającym.

- **Blokująca**, 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  $t1$ ,  $t2$ . Sygnał nadawania wysyłany jest przy

pobudzeniu współpracującego stopnia zabezpieczenia w kierunku przeciwnym do ustawionego kierunku działania rys. 7.35.



Rys. 7.35. 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  $\text{Ł\_t\_odw\_pr}$ .

**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 zwarcu 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. 7.17. Tabela nastawień łącza teletechnicznego funkcji 67N.

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
ł_akt	Aktywność automatyki łącza	(TAK / NIE)	NIE
ł_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

#### 7.6.1. Blok konfiguracji koordynacji działania zabezpieczeń (67N).

Funkcja łącza teletechnicznego funkcji 67N (koordynacja dla funkcji 67N) realizowana jest w bloku *R67N\_LWN2* opisanym w rozdz. 7.5.3.

### 7.7. Funkcja samoczynnego ponownego załączenia - SPZ (79).

#### 7.7.1.1. Zastosowanie.

Automatyka SPZ stosowana jest dla pól liniowych, w celu przywrócenia zasilania po detekcji i wyłączeniu zwarcia przemijającego.

#### 7.7.1.2. Opis działania.

Funkcja samoczynnego ponownego załączenia zostaje uruchomiona od pojawienia się napięcia na wejściu *Pob.SPZ* lub od wykrycia zwarcia w określonej w nastawach strefie przez funkcję odległościową 21. Od momentu pojawienia się napięcia na wejściu *Pob.SPZ* lub pobudzenia funkcji odległościowej 21 zostaje odliczany czas gotowości.

Jeśli w nastawionym czasie gotowości pojawi się impuls wyłączający to od momentu jego zaniku zostanie odliczony czas przerwy beznapięciowej. Po tym czasie zostanie zrealizowana próba załączenia wyłącznika (jeśli są spełnione wszystkie warunki) oraz rozpocznie się odliczanie czasu blokady. Jeśli w czasie blokady pojawi się kolejne pobudzenie i wyłączenie oraz nastawy umożliwiają kolejną próbę załączenia, rozpocznie się odliczanie czasu przerwy beznapięciowej i kolejna próba załączenia. Urządzenie umożliwia wykonanie maksymalnie 8 prób załączenia wyłącznika. Po udanej próbie załączenia i odliczeniu czasu blokady automatyka SPZ wróci do stanu początkowego. Przykładowy sposób działania automatyki SPZ pokazano na rys. 7.36. Nastawienia dostępne dla funkcji SPZ pokazano w tab. 7.18.

Należy zaznaczyć, że funkcja blokowania SPZ podczas załączenia na zwarcie jest realizowana całkowicie niezależnie od funkcji opisanej w rozdz. 7.1.11. Funkcja blokowania SPZ podczas załączenia na zwarcie jest aktywna przez nastawiony czas po każdym manualnym zamknięciu wyłącznika.

#### 7.7.1.3. SPZ -1 fazowy.

W momencie pojawienia się napięcia na wejściu *Pob.SPZ* (dedykowane wejście dwustanowe do pobudzeń zewnętrznych) lub po zadziałaniu przypisanej funkcji zabezpieczeniowej, zostaje rozpoczęte odliczanie czasu gotowości, w którym po pobudzeniu SPZ musi pojawić się impuls wyłączający (ma to na celu zapobiegnięcie działaniu automatyki SPZ z funkcjami, których czas zadziałania jest stosunkowo duży). Jeśli w zadanym czasie pojawi się impuls wyłączający jednej z faz, to od momentu jego zaniku zostaje odliczony czas przerwy beznapięciowej odpowiadający zwłoce nastawionej dla zwarć jednofazowych. Jednocześnie zostaje zdjęta zgoda na wyłączenie jednofazowe dla zabezpieczeń. Po czasie przerwy beznapięciowej, jeśli jest gotowość wyłącznika, podjęta zostanie próba jego zamknięcia oraz zostanie rozpoczęte odliczanie czasu blokady. Jeżeli wyłączony jest SPZ 3 fazowy, to pojawienie się impulsu wyłączającego w czasie blokady spowoduje zablokowanie automatyki SPZ i jest to wyłączenie definitywne. Po odliczeniu czasu blokady urządzenie przejdzie do stanu początkowego. SPZ 1-fazowy może być tylko jednokrotny. Jeżeli w czasie przerwy beznapięciowej pojawi się sygnał blokady, to po jego zaniku i upływie czasu podtrzymania blokady urządzenie przejdzie do stanu początkowego i zostanie zdjęta zgoda na wyłączenie 1- fazowe.

#### 7.7.1.4. SPZ -3 fazowy.

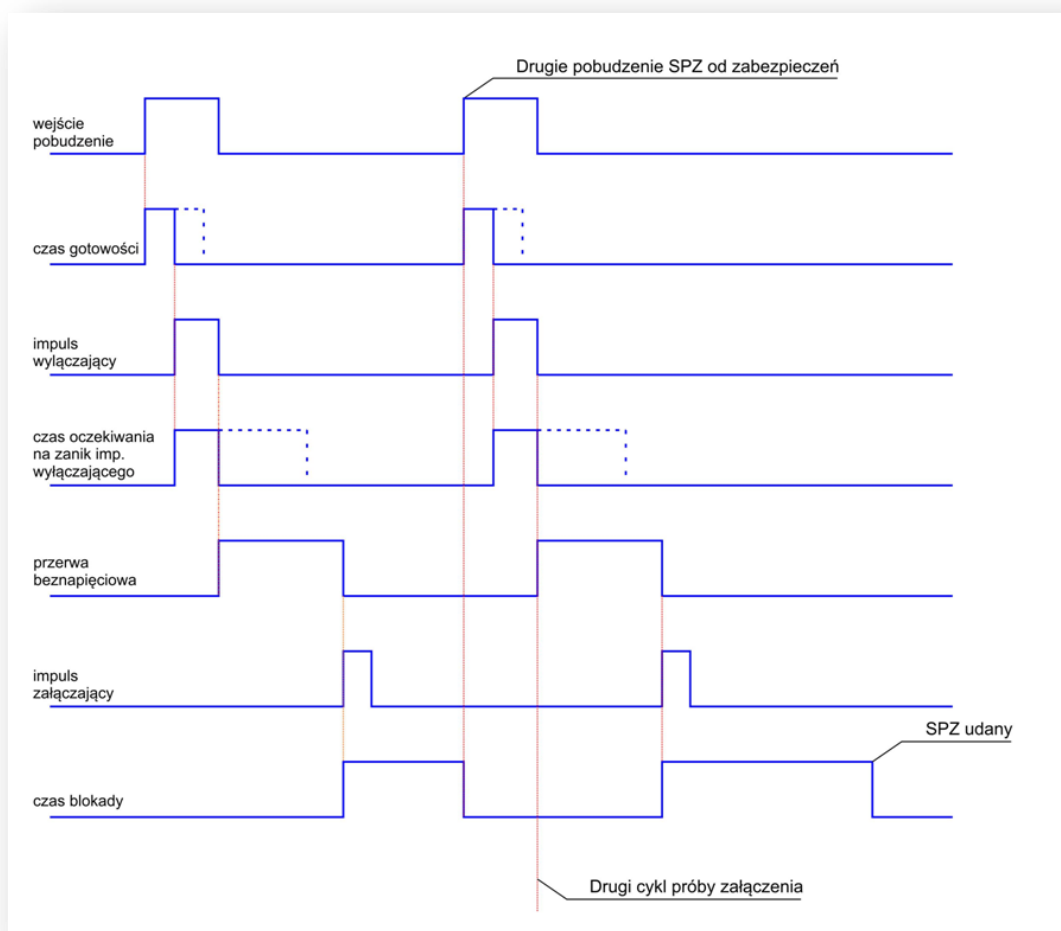
W momencie pojawienia się napięcia na wejściu *Pob.SPZ* (lub pobudzenia funkcji 21) zostaje rozpoczęte odliczanie czasu gotowości. Jeśli w tym czasie pojawi się impuls wyłączający w każdej fazie, to od momentu jego zaniku zostaje odliczony czas przerwy beznapięciowej nastawiony dla zwarć trójfazowych (możliwa jest różna nastawa dla każdej próby). Zostaje również zdjęta zgoda na wyłączenie jednofazowe dla innych funkcji. Po czasie przerwy beznapięciowej sprawdzana jest zgoda automatyki kontroli synchronizmu na załączenie. Czas oczekiwania na zgodę jest nastawiany. Jeżeli jest zgoda na zamknięcie (od układu kontroli synchronizmu) oraz wyłącznik jest gotowy do działania, nastąpi wysłanie impulsu zamykającego wyłącznik oraz wystartuje odliczanie czasu blokady. Jeśli w tym czasie nie nastąpi pobudzenie SPZ, automatyka powróci do stanu początkowego. Pobudzenie SPZ

i otwarcie wyłącznika w trakcie odliczania czasu blokady, spowoduje rozpoczęcie kolejnego cyklu próby zamknięcia (jeśli nie był to ostatni nastawiony cykl).

Podczas konfiguracji działania funkcji SPZ istnieje możliwość odstawienia sprawdzania synchronizmu.

#### 7.7.1.5. SPZ -1/3 fazowy.

W momencie pojawienia się napięcia na wejściu *Pob.SPZ* (lub pobudzenia funkcji 21) zostaje rozpoczęte odliczanie czasu gotowości. Jeśli w tym czasie pojawi się impuls wyłączający to urządzenie rozpozna czy jest to wyłączenie jedno lub trójfazowe i zostanie rozpoczęte odliczanie czasu przerwy beznapięciowej. Zostaje zdjęta zgoda na wyłączenie jednofazowe i każde kolejne wyłączenie może być tylko trójfazowe. W przypadku wyłączenia jednofazowego, jeśli w trakcie przerwy beznapięciowej pojawi się wyłączenie pozostałych faz, to po zaniku sygnału wyłączającego odliczany jest czas przerwy beznapięciowej dla zwarć rozwijających. Po odmierzeniu nastawionego czasu, w przypadku spełnienia wszystkich wymaganych warunków, funkcja generuje impuls zamykający wyłącznik.



Rys. 7.36. Przebiegi ilustrujące działanie funkcji SPZ (79).

Tab. 7.18. Tabela nastawień Funkcja SPZ (79).

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
l_prób	Maksymalna liczba prób załączeń	(1÷8)	2
tp1faz	Czas przerwy beznapięciowej dla wyłączenia jednofazowego	(0,20÷60,00) s co 0,01 s	1,00 s
tp1	Czas przerwy beznapięciowej dla wył. trójfazowego – 1 próba	(0,20÷60,00) s co 0,01 s	1,00 s
tp2	Czas przerwy beznapięciowej dla wył. trójfazowego – 2 próba	(0,20÷60,00) s co 0,01 s	1,00 s
tp3	Czas przerwy beznapięciowej dla wył. trójfazowego – 3 próba	(0,20÷60,00) s co 0,01 s	1,00 s
tp4	Czas przerwy beznapięciowej dla wył. trójfazowego – 4 próba	(0,20÷60,00) s co 0,01 s	1,00 s
tp5	Czas przerwy beznapięciowej dla wył. trójfazowego – 5 próba	(0,20÷60,00) s co 0,01 s	1,00 s
tp6	Czas przerwy beznapięciowej dla wył. trójfazowego – 6 próba	(0,20÷60,00) s co 0,01 s	1,00 s
tp7	Czas przerwy beznapięciowej dla wył. trójfazowego – 7 próba	(0,20÷60,00) s co 0,01 s	1,00 s
tp8	Czas przerwy beznapięciowej dla wył. trójfazowego – 8 próba	(0,20÷60,00) s co 0,01 s	1,00 s
t roz	Czas przerwy beznapięciowej w zwarciu rozwijającym się	(0,20÷60,00) s co 0,01 s	1,00 s

t <sub>sck</sub>	Czas oczekiwania na zgodę na załączenie od synchrocheck.	(0,10÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s
t <sub>wy</sub>	Czas wydłużenie przerwy beznapięciowej	(0,01÷60,00) s co 0,01 s	1,00 s
t <sub>z</sub>	Czas trwania impulsu załączającego	(0,05÷5,00) s co 0,01 s	1,00 s
t <sub>b</sub>	Czas blokowania	(1,00÷60,00) s Co 0,01 s	5,00 s
t <sub>gotowości</sub>	Czas gotowosci (oczekiwania na impuls wyłączający)	(0,10÷5,00) s co 0,01 s	0,20 s
t <sub>o</sub>	Czas oczekiwania (na zakończenie trwania impulsu wyłączającego)	(0,10÷60,00) s co 0,01 s	2,00 s
t <sub>pod blok</sub>	Czas podtrzymania blokady	(0,01÷60,00) s co 0,01 s	0,01 s
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK/NIE)	TAK
Blok. rozw.	Blokada zwarcia rozwijającego	(TAK / NIE)	NIE
Blok. trwała	Blokada trwała po nieudanym SPZ	(TAK / NIE)	NIE
Kont. pocz.	Kontrola stanu wyłącznika w momencie pobudzenia SPZ	(TAK / NIE)	TAK
Kont. koniec	Kontrola stanu wyłącznika po czasie blokady	(TAK / NIE)	TAK
Bl. 1 fazowego	Blokada SPZ jednofazowego	(TAK / NIE)	NIE
Bl. 3 fazowego	Blokada SPZ trójfazowego	(TAK / NIE)	NIE
Odstaw synch.	Odstawienie kontroli synchronizmu przy załączaniu	(TAK / NIE)	NIE
t <sub>zał. zw.</sub>	Czas aktywności funkcji załączenia na zwarcie.	(0,01÷0,50) s co 0,01 s	0,10 s
zał. zw.	Automatyka załączenia na zwarcie	(TAK / NIE)	TAK
tryb m/s	Tryb master / slave	TAK / NIE	NIE
t <sub>slave</sub>	Opóźnienie załączenia wyłącznika slave	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s
t <sub>czek na master</sub>	Czas oczekiwania na impuls załączający do master	(0,01÷10,00) s co 0,01 s	1,00 s

W urządzeniu TZO-11 funkcja SPZ może być pobudzona dowolną strefą funkcji odległościowej. Pobudzenie funkcji SPZ od funkcji odległościowej można nastawić w za pomocą parametrów pokazanych w tab. 7.18

Tab. 7.19. Tabela nastawień Pobudzenie SPZ (79).

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Pob <sub>od strefy 1W</sub>	Pobudzenie automatyki SPZ od strefy 1W	(Tak / Nie)	Nie
Pob <sub>od strefy 1</sub>	Pobudzenie automatyki SPZ od strefy 1	(Tak / Nie)	Tak
Pob <sub>od strefy 2</sub>	Pobudzenie automatyki SPZ od strefy 2	(Tak / Nie)	Nie
Pob <sub>od strefy 3</sub>	Pobudzenie automatyki SPZ od strefy 3	(Tak / Nie)	Nie
Pob <sub>od strefy 4</sub>	Pobudzenie automatyki SPZ od strefy 4	(Tak / Nie)	Nie
Pob <sub>od strefy 5</sub>	Pobudzenie automatyki SPZ od strefy 5	(Tak / Nie)	Nie

### 7.7.2. Blok logiczny funkcji SPZ 79.

Funkcja SPZ 79 realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *SPZ* pokazany na rys. 7.38. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *SPZ* pokazano w tab. 7.20.

W oknie *Właściwości* dla opisanego bloku funkcji SPZ można przypisać priorytet bloku, który świadczy o kolejności wykonywania operacji w każdym cyklu przetwarzania danych. Dla bloku funkcji SPZ priorytet powinien być nastawiany na 80.

#### **Możliwości automatyki SPZ:**

- Nastawiany „czas gotowości” odliczany od pobudzenia SPZ do pojawieniu się sygnału wyłączającego. Gdy wyłączenie nastąpi po upływie czasu gotowości, automatyka SPZ przechodzi do odliczania czasu blokady.
- Nastawiany „czas oczekiwania” na zakończenie trwania impulsu wyłączającego.
- Nastawiane czasy przerwy beznapięciowej do wyłączenia jednofazowego, trójfazowego i zwarcia rozwijającego. Dla wyłączenia trójfazowego, każdy cykl ma nastawę czasu przerwy beznapięciowej.
- Nastawiany „czas oczekiwania na zgodę Synchrocheck” oraz możliwość odstawienia sprawdzania synchronizmu.
- Nastawiany „czas blokady”. Czas blokady odliczany jest od momentu wysłania sygnału załączenia, wykrycia błędu (przekroczenie czasu działania, przekroczenie czasu oczekiwania, wyłączenie jednofazowe i pobudzone wejście blokady jednofazowej, wyłączenie trójfazowe i pobudzone wejście blokady trójfazowej) oraz po wyłączeniu definitywnym (po ostatnim cyklu).
- Wejście blokowania SPZ. Pobudzenie wejścia w trakcie realizacji automatyki powoduje jej zatrzymanie. Po odzwbudzeniu wejścia blokady, SPZ przejdzie do stanu początkowego po odliczeniu czasu podtrzymania blokady. Pojawienie się sygnału blokady po wyłączeniu jednofazowym powoduje przejście do stanu początkowego oraz zdjęcie sygnału zgody na wyłączenie jednofazowe.
- Blokada SPZ jednofazowego poprzez wejście dwustanowe oraz nastawę.
- Blokada SPZ trójfazowego poprzez wejście dwustanowe oraz nastawę.
- Wejście wydłużenia czasu przerwy beznapięciowej. Pobudzenie wejścia powoduje wydłużenie czasu przerwy beznapięciowej maksymalnie do nastawionej wartości.
- Możliwość kontroli stanu zamknięcia wyłącznika w momencie pobudzenia SPZ w celu zabezpieczenia przed błędnym załączeniem wyłącznika w trakcie testowania zabezpieczeń.
- Funkcja wykrycia załączenia na zwarcie. Działanie funkcji polega na wykryciu momentu załączenia wyłącznika (poprzez zmianę sygnałów odwzorowujących położenie) i odliczanie nastawialnego czasu „t\_zał\_zw”. Jeśli w trakcie odliczanego czasu nastąpi wyłączenie od zabezpieczeń jest to traktowane jako załączenie na zwarcie i blokowany jest SPZ. Funkcję wykrycia załączenia na zwarcie można deaktywować.
- Możliwość pracy w układzie 1,5 i 2 wyłącznikowym w trybie wyłącznika prowadzący i podporządkowany z możliwością wyboru trybu działania i automatyczną zmianą trybu zależną od stanów wyłączników.

#### **Dokładny opis sygnałów wyjściowych funkcji SPZ:**

- wy pob – pobudzenie automatyki SPZ. Sygnał jest aktywny od momentu pobudzenia wejścia „pob. SPZ” do końca ostatniego cyklu załączenia (do końca odliczania czasu blokady);
- Z – impuls załączający wyłącznik z nastawialnym czasem trwania;
- zgoda\_1f – zgoda na wyłączenie jednofazowe. Sygnał aktywny jest tylko do pierwszego wyłączenia i jeśli nie jest aktywna blokada wyłączenia jednofazowego;
- t\_działa – sygnał aktywny w trakcie odliczania czasu działania;
- t\_o – sygnał aktywny w czasie odliczania czasu oczekiwania na zanik impulsów wyłączających;
- t\_b\_nap – sygnał aktywny w czasie odliczania przerwy beznapięciowej;
- t\_bl – sygnał aktywny w czasie odliczania czasu blokady;

- pr\_1 do pr\_8 – odwzorowują numer kolejnych prób załączeń. Zmiana numeru próby załączenia następuje w momencie odliczania czasu blokady, gdy następuje kolejne pobudzenie SPZ oraz pojawienie się i zanik impulsów wyłączających;
- udany – sygnał aktywny po upływie czasu blokady i sygnalizuje udany cykl ponownego załączenia. Nastawa „Kont. koniec” określa na jakiej podstawie wyznaczony jest sygnał „SPZ udany” (czy na podstawie wejść odwzorowujących stan wyłącznika, czy poprzez brak impulsów wyłączających w trakcie odliczania czasu blokady);
- nieudany - sygnał oznaczający wyłączenie definitywne, wykorzystana została maksymalna liczba prób załączenia wyłącznika;
- rozwój - sygnał oznaczający rozpoznanie zwarcia rozwijającego się tzn. w czasie przerwy beznapięciowej po wyłączeniu jednofazowym następuje wyłączenie trójfazowe. Po zaniku impulsów wyłączających następuje odliczenie nowego czasu przerwy beznapięciowej;
- wy\_blk – sygnał oznaczający zablokowanie SPZ poprzez pobudzenie wejścia blokady lub jednoczesnego zablokowanie SPZ jednofazowego i trójfazowego. W sytuacji pobudzenia i odzwbudzenie wejścia blokady, sygnał „SPZ zablokowany” zanika po upływie czasu podtrzymania blokady;
- error – sygnał aktywny w sytuacji przekroczenia czasów przywidzianych na zmianę sygnałów wejściowych lub nieprawidłowych sekwencji zmian. Zanika po odliczeniu czasu blokady;
- brak\_SCK – sygnał aktywny gdy po odliczonym czasie oczekiwania na zgodę z układu synchrocheck, SPZ nie otrzyma zgody na załączenie;
- niegotow – aktywny w sytuacji braku gotowości SPZ do ponownego załączenia (czas blokady po ostatniej próbie, czas blokady po wyłączeniu definitywnym lub po błędzie, aktywna blokada lub jednoczesne zablokowanie SPZ jedno i trójfazowego);
- zał. zw – sygnał oznaczający wykrycie załączenia na zwarcie;
- czek\_sck – sygnał aktywny po czasie przerwy beznapięciowej, gdy oczekiwana jest zgoda na załączenie od synchrocheck.
- t\_b\_n1f – sygnał aktywny w czasie przerwy beznapięciowej jednofazowej. Wykorzystywany jest do generowania wyłączenia od SPZ w momencie, gdy podczas przerwy beznapięciowej pojawi się sygnał blokady SPZ.

### **Tryb master/ slave.**

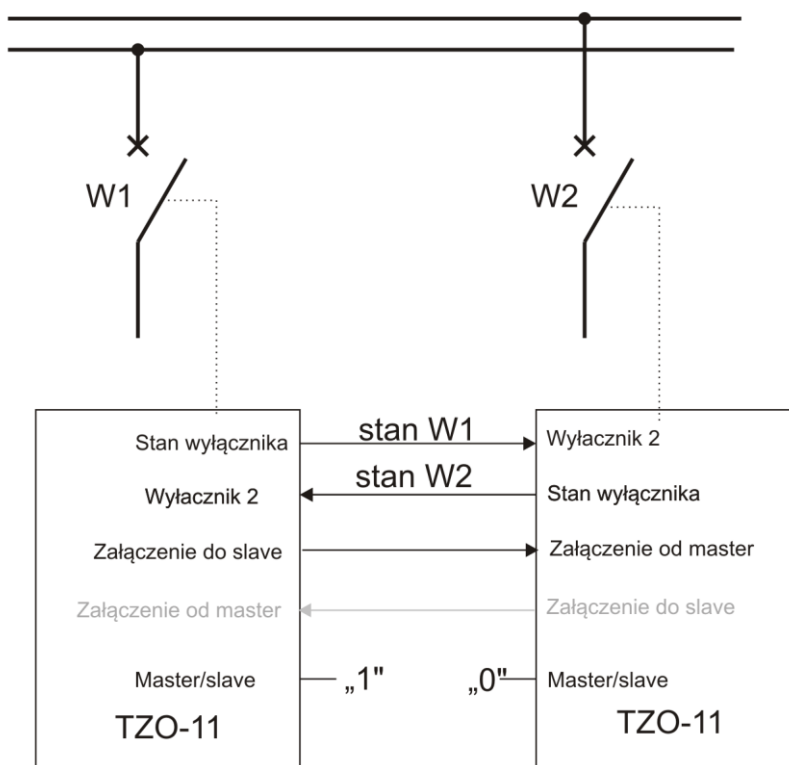
W tym trybie urządzenie może pracować jako wyłącznik prowadzący (master) lub podporządkowany (slave). Wybór master/ slave dokonywany jest przez wejście dwustanowe (aktywne – tryb master). Urządzenie master po zamknięciu wyłącznika w cyklu SPZ odlicza nastawiony czas (t\_slave-liczony od początku impulsu zamknięcia wył.) i jeśli nie pojawi się impuls wyłączający, wysyła impuls załączenia wyłącznika do urządzenia slave. Urządzenie slave po odliczeniu czasu przerwy beznapięciowej oczekuje na sygnał zamknięcia wyłącznika od urządzenia master (przez czas „t czek na master”). Jeśli go otrzyma i jest zgoda z układu kontroli synchronizmu nastąpi zamknięcie wyłącznika. Stan wejścia master/ slave jest sprawdzany w momencie pobudzenia pierwszego cyklu SPZ jeśli w tym czasie urządzenie otrzyma informację, że wyłącznik w drugim zespole jest otwarty tryb master/ slave jest nieaktywny.

### **Sygnaly wyjściowe funkcji SPZ w trybie master/ slave:**

- zał\_slav – Służy do przesłania informacji do urządzenia slave zamknięcia włącznika, Jest on wysyłany po zamknięciu wyłącznika przez master i odliczeniu nastawionego czasu i braku impulsów wyłączających;



- jest\_ms – informacja że urządzenie jest w trybie master. W momencie pobudzenia SPZ sprawdzane jest wejście master/ slave oraz stan drugiego wyłącznika. Jeśli wyłącznik jest otwarty, tryb master/ slave jest nieaktywny;
- jest\_sl – informacja że urządzenie jest w trybie slave. W momencie pobudzenia SPZ sprawdzane jest wejście master/ slave oraz stan drugiego wyłącznika. Jeśli wyłącznik jest otwarty, tryb master/ slave jest nieaktywny;
- czek\_ms – sygnał jest aktywny gdy urządzenie jest w trybie slave i oczekuje na impuls z urządzenia master.



Rys. 7.37. Podłączenie urządzeń w trybie master/ slave.

Zabezpieczenie TZO-11 ma skonfigurowane sygnały do pracy w układzie 3/2 oraz 2 wyłącznikowych. Sygnały te należy dołączyć w schemacie logiki do wybranych wejść i wyjść.

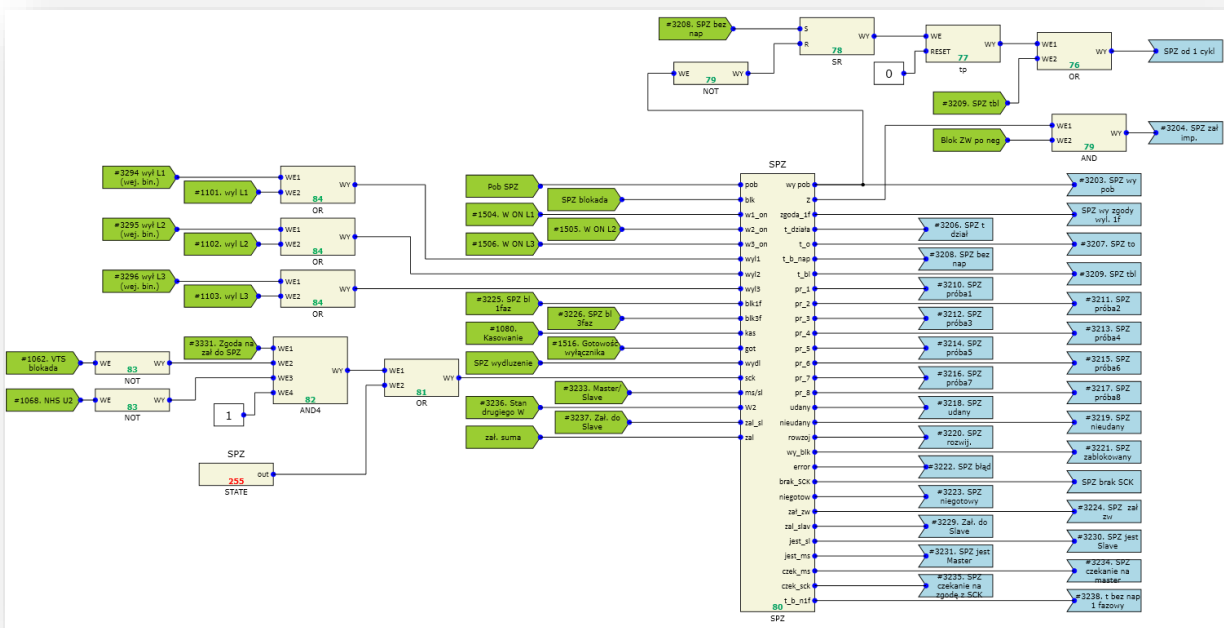


Rys. 7.38. Blok logiczny funkcji SPZ (79).

Tab. 7.20. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku SPZ.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	pob	Binarne	Pobudzenie funkcji (pobudzenie funkcji zabezpieczeniowych współpracujących z SPZ)
2.	blk	Binarne	Blokada funkcji
3.	w1_on	Binarne	Wyłącznik załączony w fazie L1
4.	w2_on	Binarne	Wyłącznik załączony w fazie L2
5.	w3_on	Binarne	Wyłącznik załączony w fazie L3
6.	wyl1	Binarne	Sygnał wyłączający wyłącznik w fazie L1 od zabezpieczeń zewnętrznych i wewnętrznych.
7.	wyl2	Binarne	Sygnał wyłączający wyłącznik w fazie L2 od zabezpieczeń zewnętrznych i wewnętrznych.
8.	wyl3	Binarne	Sygnał wyłączający wyłącznik w fazie L3 od zabezpieczeń zewnętrznych i wewnętrznych.
9.	blk1f	Binarne	Blokada SPZ 1-fazowego
10.	blk3f	Binarne	Blokada SPZ 3-fazowego
11.	kas	Binarne	Kasowanie blokady SPZ gdy aktywna jest blokada trwała po nieudanym cyklu.
12.	got	Binarne	Gotowość wyłącznika do wyłączenia.
13.	wydl	Binarne	Wydłużenie czasu przerwy beznapięciowej
14.	sck	Binarne	Zezwolenie na załączenie wyłącznika np. z funkcji synchrocheck
15.	ms/sl	Binarne	Wybór trybu wyłącznik prowadzący (master) lub podporządkowany (slave)
16.	W2	Binarne	Stan drugiego wyłącznika w trybie wyłącznik prowadzący / podporządkowany
17.	zal_sl	Binarne	Załączenie wyłącznika w trybie wyłącznik podporządkowany
18.	Zal	Binarne	Wejście załączenia wyłącznika
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	wy pob	Binarne	Sygnalizacja pobudzenie automatyk SPZ
2.	Z	Binarne	Sygnał załączający wyłącznik
3.	zgoda_1f	Binarne	Zgoda na wyłączenie jednofazowe
4.	t_dział	Binarne	Sygnalizacja naliczania czasu działania
5.	t_o	Binarne	Sygnalizacja naliczania czasu oczekiwania na zanika sygnału wyłączającego
6.	t_b_nap	Binarne	Sygnalizacja naliczania czasu przerwy beznapięciowej
7.	t_bl	Binarne	Sygnalizacja naliczania czasu blokady po wykonaniu cyklu SPZ
8.	pr_1	Binarne	Sygnalizacja pierwszej próby załączenia
9.	pr_2	Binarne	Sygnalizacja drugiej próby załączenia
10.	pr_3	Binarne	Sygnalizacja trzeciej próby załączenia
11.	pr_4	Binarne	Sygnalizacja czwartej próby załączenia
12.	pr_5	Binarne	Sygnalizacja piątej próby załączenia
13.	pr_6	Binarne	Sygnalizacja szóstej próby załączenia
14.	pr_7	Binarne	Sygnalizacja siódmej próby załączenia
15.	pr_8	Binarne	Sygnalizacja ósmej próby załączenia
16.	udany	Binarne	Udana próba ponownego załączenia
17.	nieudany	Binarne	Nieudana próba ponownego załączenia
18.	rowzoj	Binarne	Sygnalizacja rozpoznania zwarcia rozwijającego się
19.	wy_blk	Binarne	Sygnalizacja zablokowania automatyki SPZ
20.	error	Binarne	Błąd podczas próby ponownego załączenia
21.	brak_SCK	Binarne	Brak zgody na załączenie od funkcji synchrocheck
22.	niegotow	Binarne	Brak gotowości SPZ do ponownego załączenia
23.	zał_zw	Binarne	Sygnalizacja wykrycia załączenia na zawarcie
24.	zał_slav	Binarne	Wysłanie informacji do slave, załącz wyłącznik
25.	jest_sl	Binarne	Sygnalizacja funkcja jest w trybie podporządkowanym (slave)
26.	jest_ms	Binarne	Sygnalizacja funkcja jest w trybie prowadzącym (master)
27.	czek_ms	Binarne	Sygnalizacja oczekiwania za załączenie od master
28.	czek_sck	Binarne	Sygnalizacja czekania na zgodę z synchrocheck
29.	t_b_n1f	Binarne	Przerwa beznapięciowa jednofazowa (sygnał wykorzystywany do wyłączenia)

Przykładowa konfiguracja bloku SPZ została przedstawiona na rys. 7.39



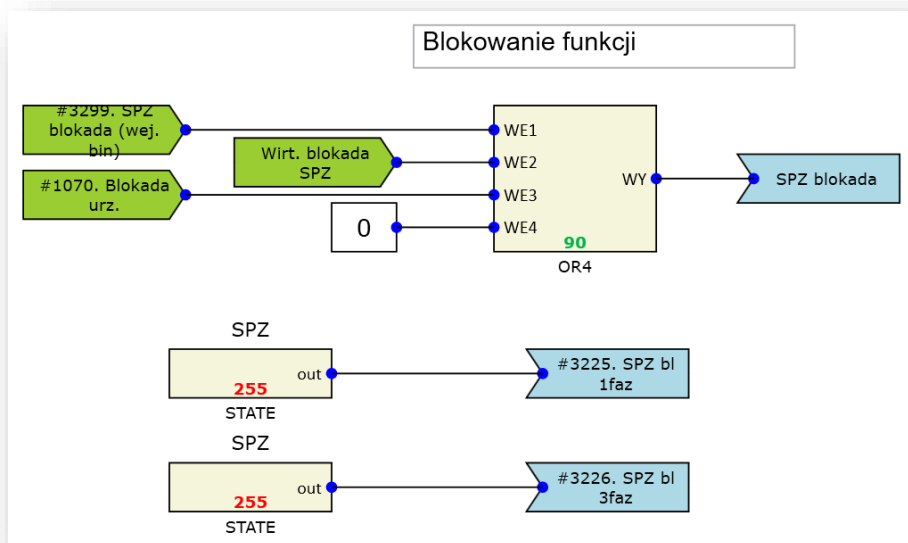
Rys. 7.39. Przykładowa konfiguracja funkcji SPZ (79).

### 7.7.3. Blokada funkcji SPZ.

Funkcja odległościowa może zostać zablokowana przez:

- Sygnał blokady urządzenia,
- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada SPZ”,
- Przypisane do sygnału #3299. BL\_67N wejście binarne.

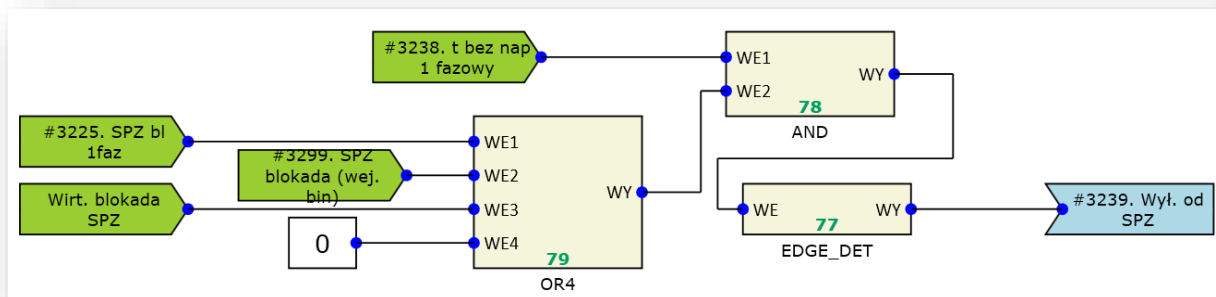
Dodatkowo funkcja SPZ posiada wejścia do blokowania SPZ 1-fazowego i SPZ 3-fazowego.



Rys. 7.40. Przykład realizacji blokady funkcji 67N.

## 7.7.4. Wyłączenie od SPZ.

Funkcja SPZ umożliwia wygenerowanie impulsu wyłączającego w przypadku otrzymania impulsu blokującego po jednofazowym wyłączeniu. Automatyka ta przedstawiona jest na rys. 7.41. Sygnał „3238. t bez nap 1 fazowy” aktywny jest w czasie przerwy beznapięciowej jednofazowej. Jeśli w tym czasie pojawi się blokada (blokada SPZ, lub blokada SPZ 1-fazowego), wygenerowany zostanie impuls wyłączający.

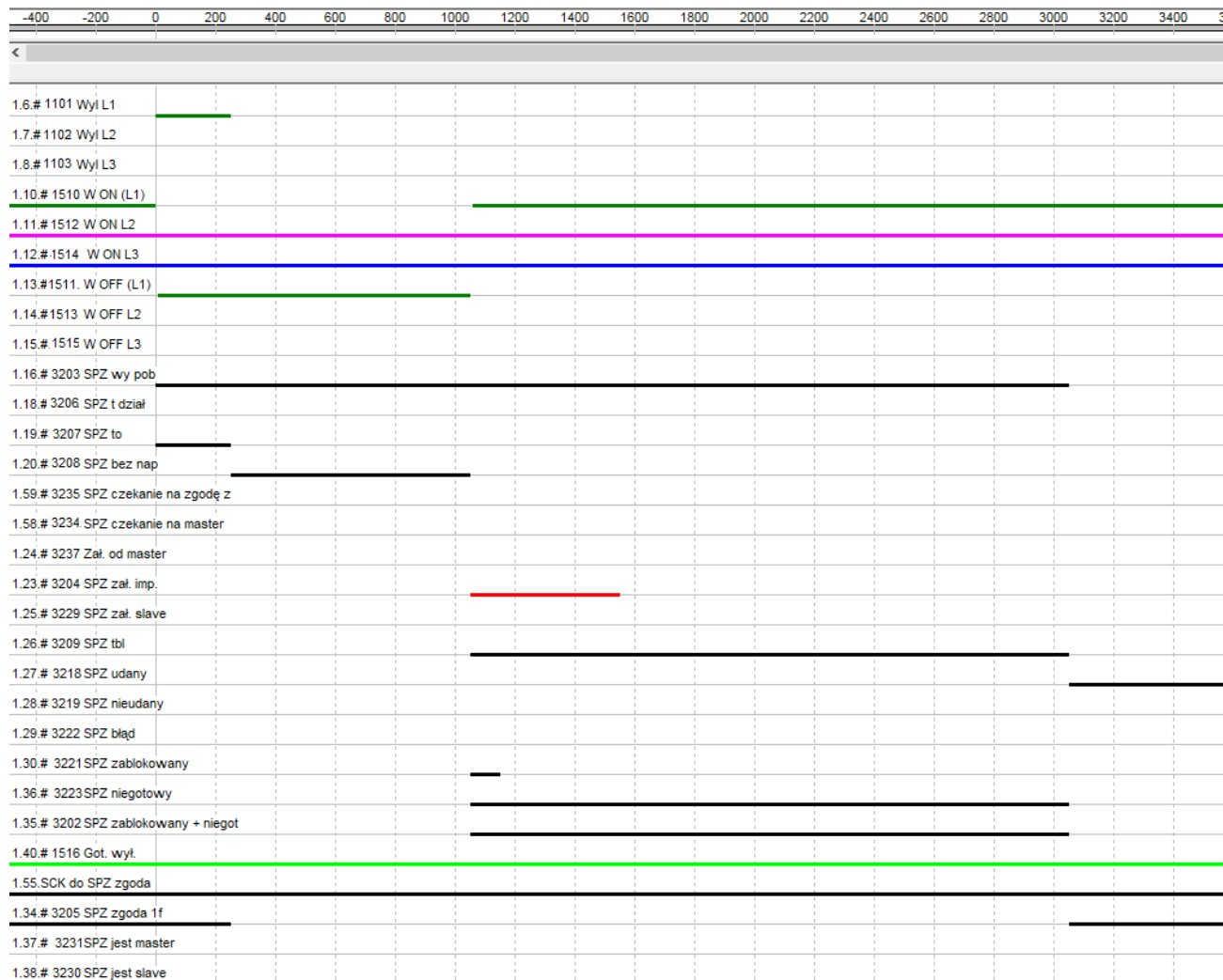


Rys. 7.41. Przykład realizacji automatyki wyłączenia od SPZ po otrzymaniu blokady w czasie przerwy beznapięciowej jednofazowej.

7.7.5. Przykładowe przebiegi działania funkcji SPZ

- SPZ 1- fazowy

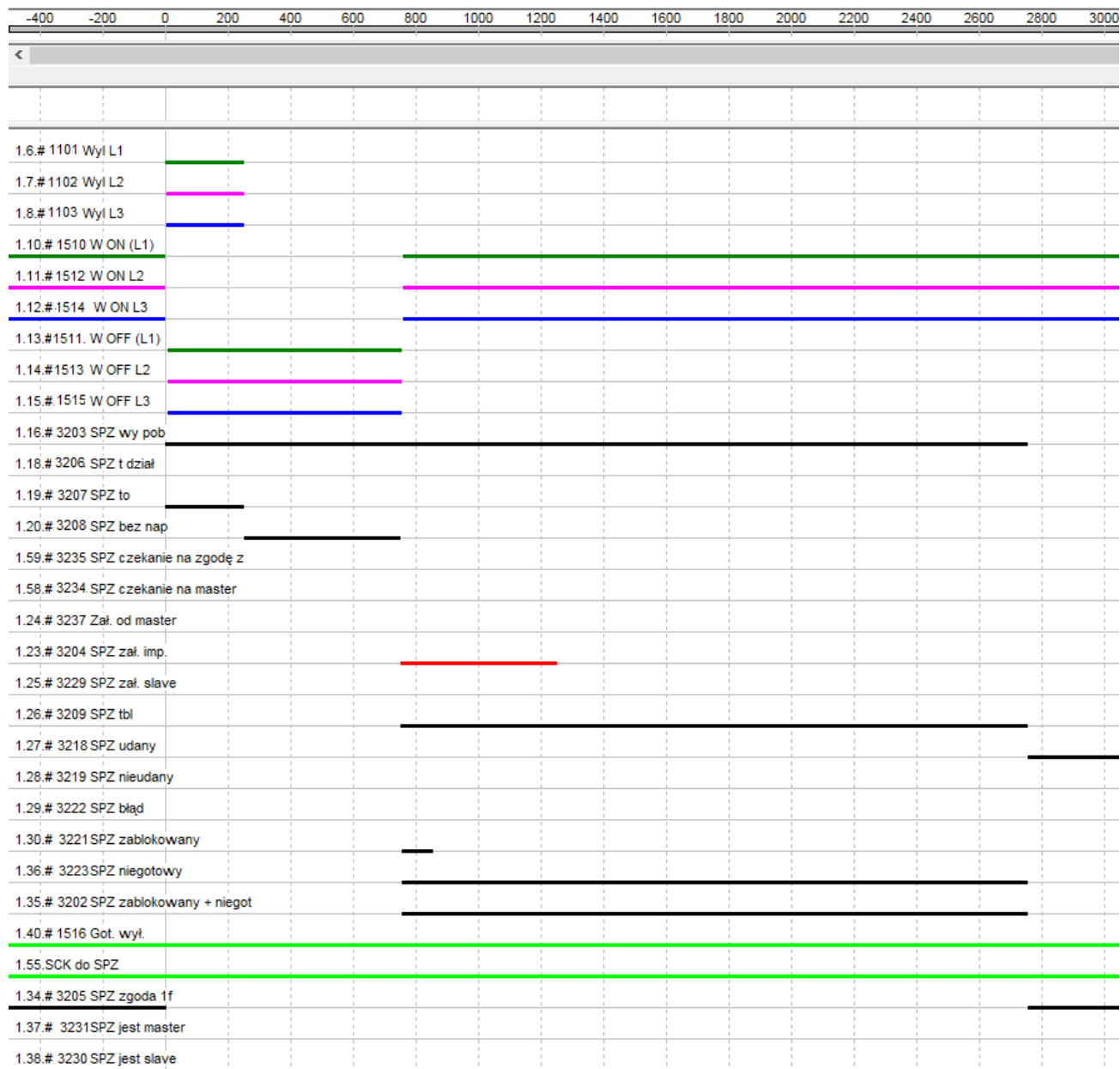
Kolorem czerwonym zaznaczono impuls załączający wyłącznik, a kolorem jasnozielonym sygnał gotowości wyłącznika (#1516. Got.wył.) wymagany do realizacji załączenia.



Rys. 7.42. SPZ 1- fazowy

- SPZ 3- fazowy

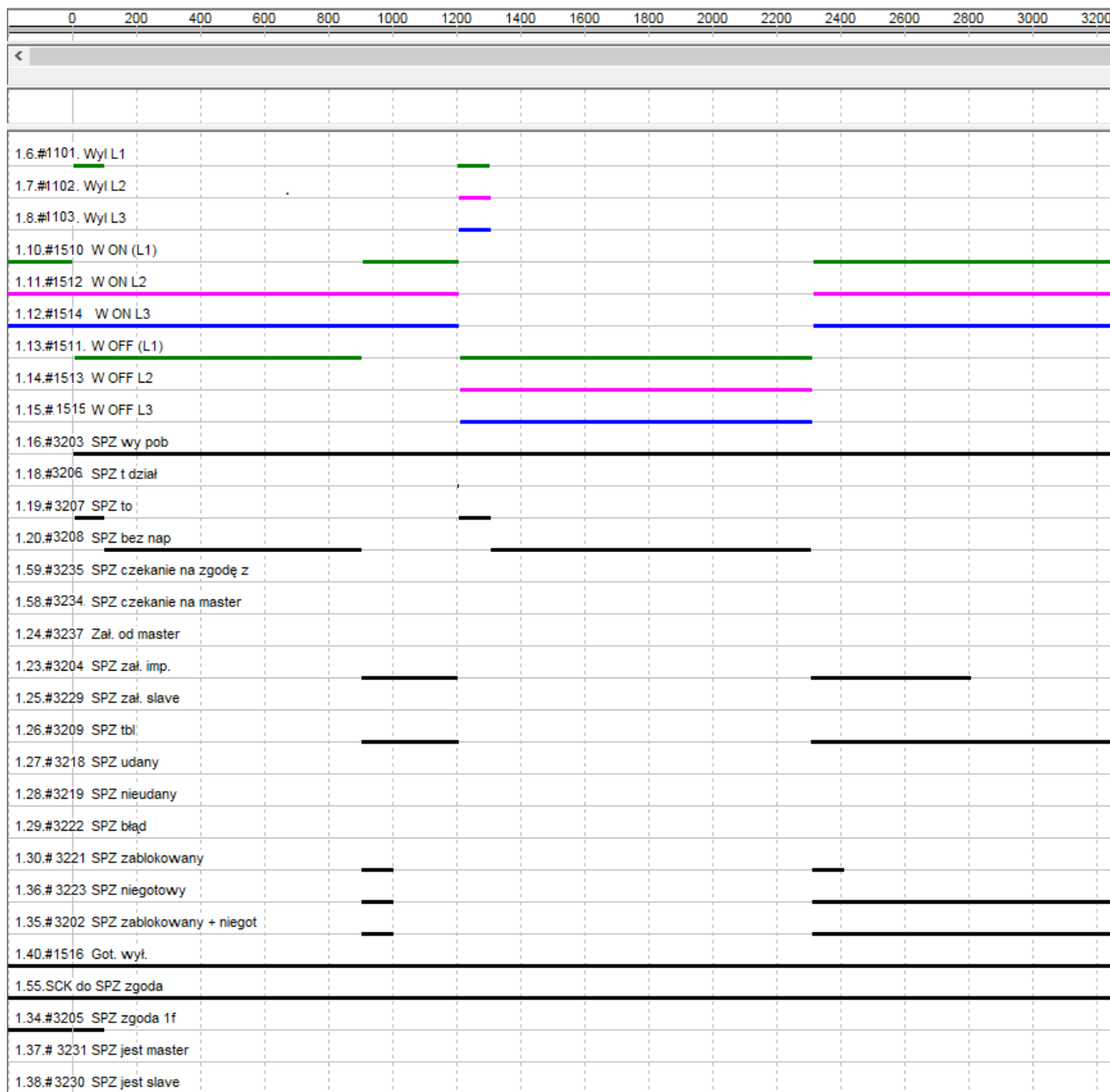
Kolorem czerwonym zaznaczono impuls załączający wyłącznik, a kolorem jasnozielonym sygnał gotowości wyłącznika (#1516. Got.wył.) oraz sygnał zgody z układu kontroli synchronizmu (SCK do SPZ) wymagany do realizacji załączenia.



Rys. 7.43. SPZ 3- fazowy

- SPZ 1 i 3- fazowy

Na przebiegu można zaobserwować sygnał zgody za załączenie jednofazowe (#3205. SPZ zgoda 1f) , który zanika po wystąpieniu wyłączenia jednofazowego. Kolejne zwarcie występujące w czasie blokady po załączeniu, wyłączone jest trójfazowo. Czasy przerwy beznapięciowej jedno i trójfazowej mają różne, nastawialne czasy trwania. Po wyłączeniu trójfazowym i odliczeniu przerwy beznapięciowej następuje udane załączenie wyłącznika.

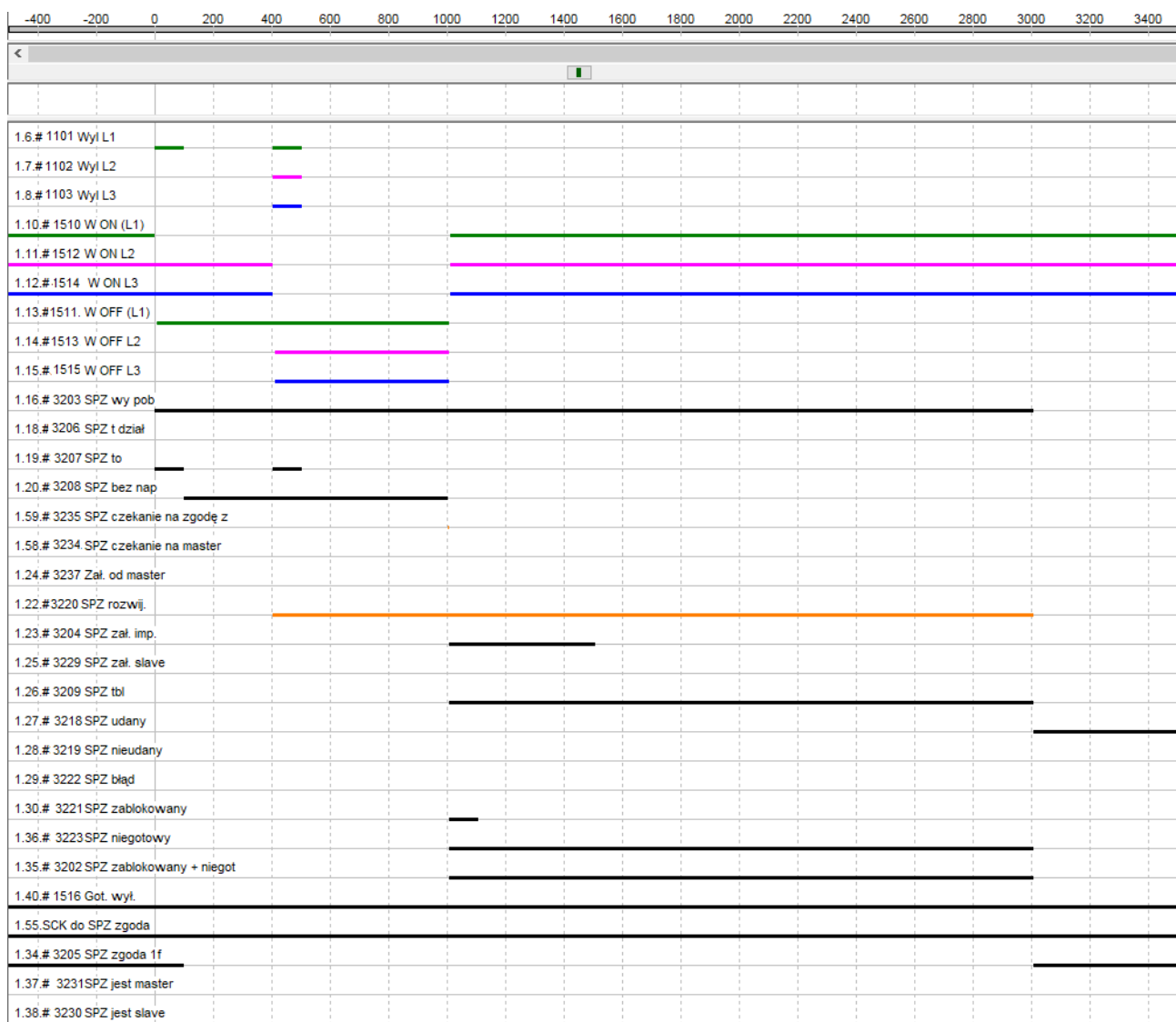


Rys. 7.44. SPZ 1 i 3- fazowy



- Zwarcie rozwijające się

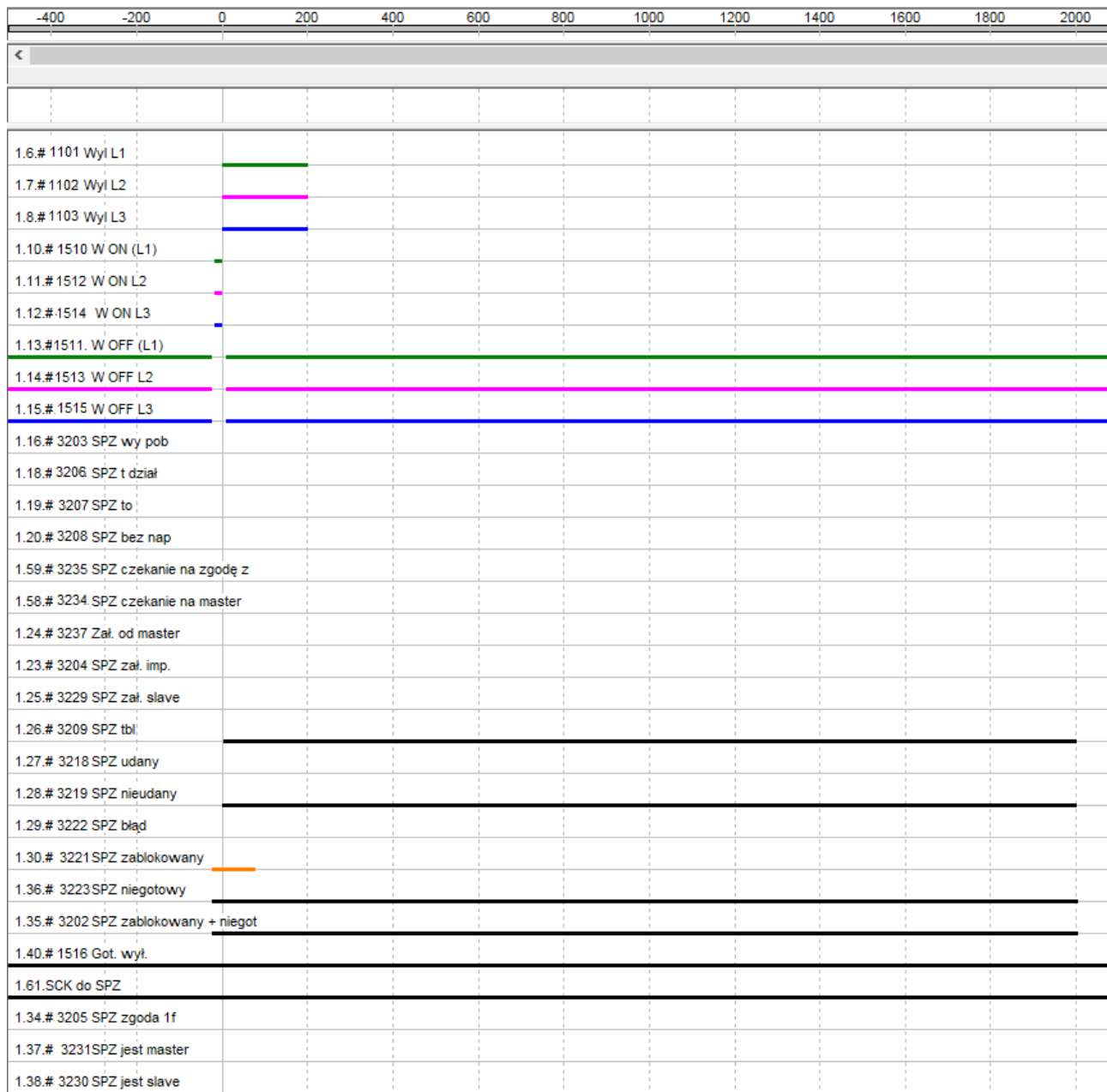
W czasie przerwy beznapięciowej po wyłączeniu jednofazowym ma miejsce kolejne zwarcie, wyłączone trójfazowo. Jest ono zidentyfikowane jako zwarcie rozwijające się. Czas przerwy beznapięciowej naliczany jest od zera do wartości określonej nastawą „t roz - Czas przerwy beznap. rozw.". Na pomarańczowo zaznaczony jest sygnał określający zidentyfikowanie zwarcia rozwijającego się.



Rys. 7.45. Zwarcie rozwijające się.

- Załączenie na zwarcie

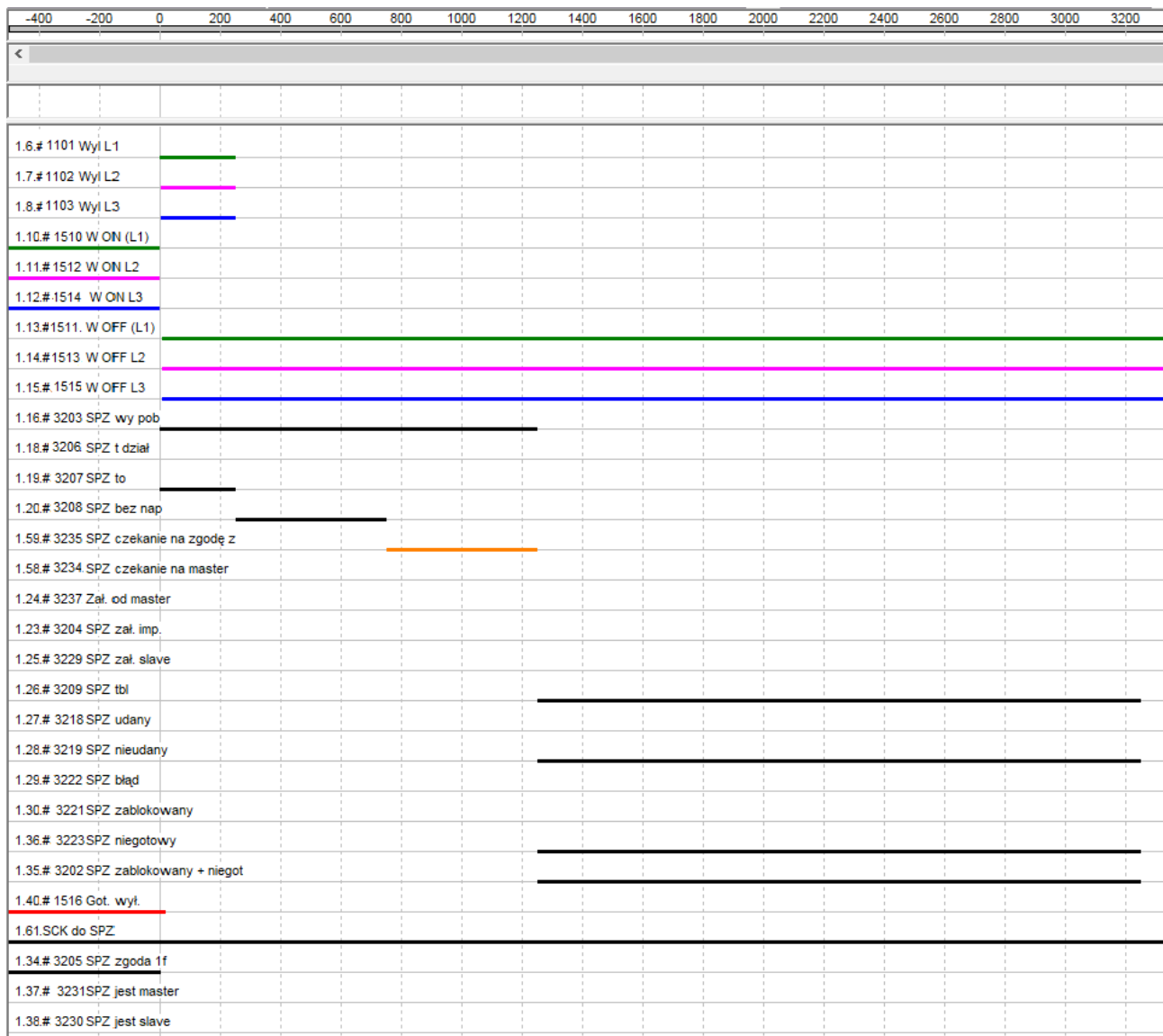
Po załączeniu wyłącznika następuje blokada SPZ przez nastawiany czas (t zał.zw. - Czas akt. funkcji zał. na zwarcie) Blokada SPZ po załączeniu wyłącznika jest na przebiegu zaznaczona kolorem pomarańczowym. Wystąpienie zwarcia w czasie trwania blokady powoduje zablokowanie SPZ i odliczenie czasu blokady po SPZ.



Rys. 7.46. Załączenie na zwarcie.

- Nieudany SPZ z powodu braku gotowości wyłącznika

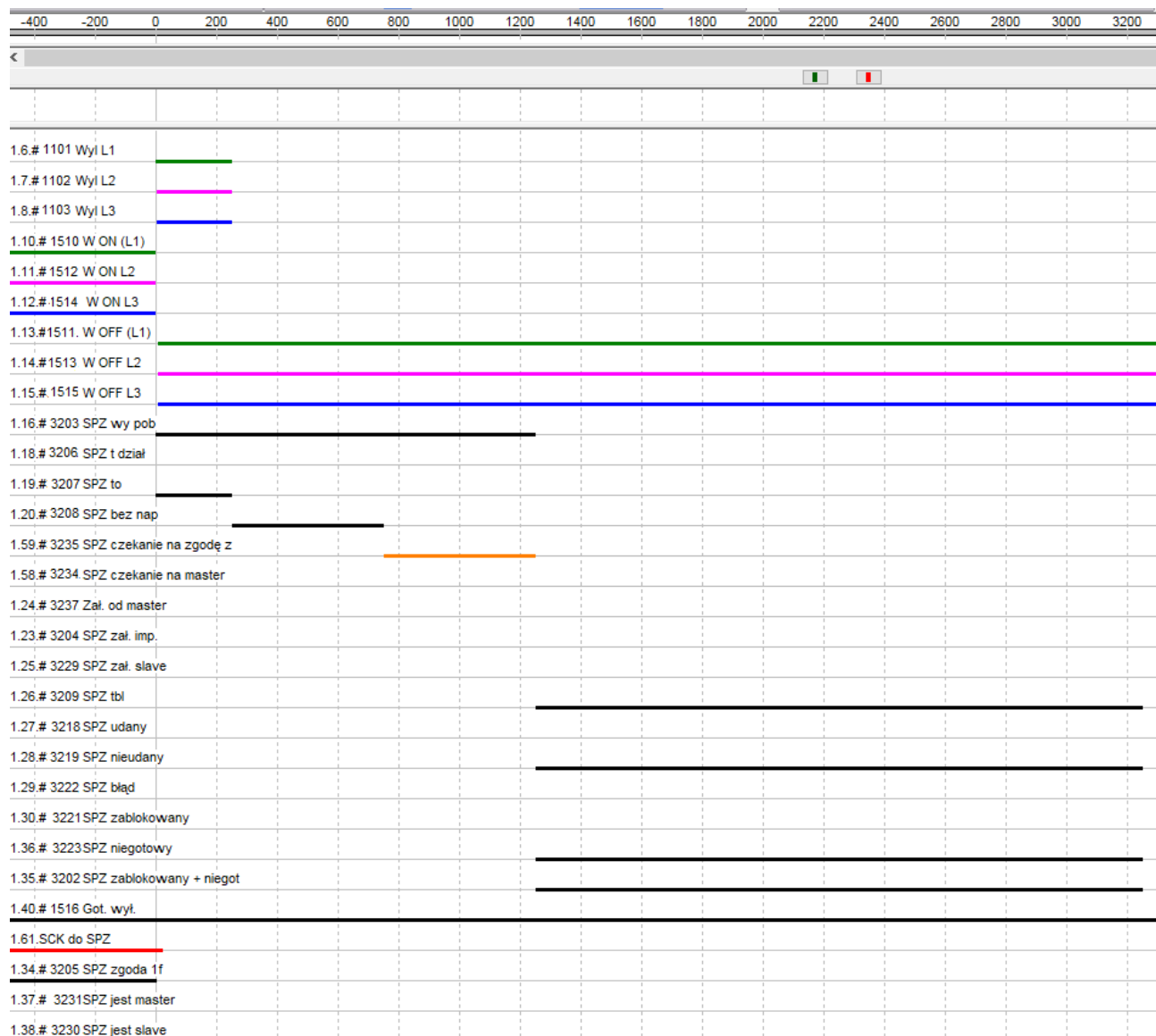
W SPZ trójfazowym, po czasie przerwy beznapięciowej następuje czas oczekiwania na zgodę z SCK i gotowość wyłącznika (na przebiegu zaznaczony kolorem pomarańczowym). Na przebiegu widać brak gotowości wyłącznika (zanika po wyłączeniu, kolor czerwony) co powoduje brak załączenia.



Rys. 7.47. Nieudany SPZ z powodu braku gotowości wyłącznika.

- Nieudany SPZ z powodu braku zgody z układu kontroli synchronizmu.

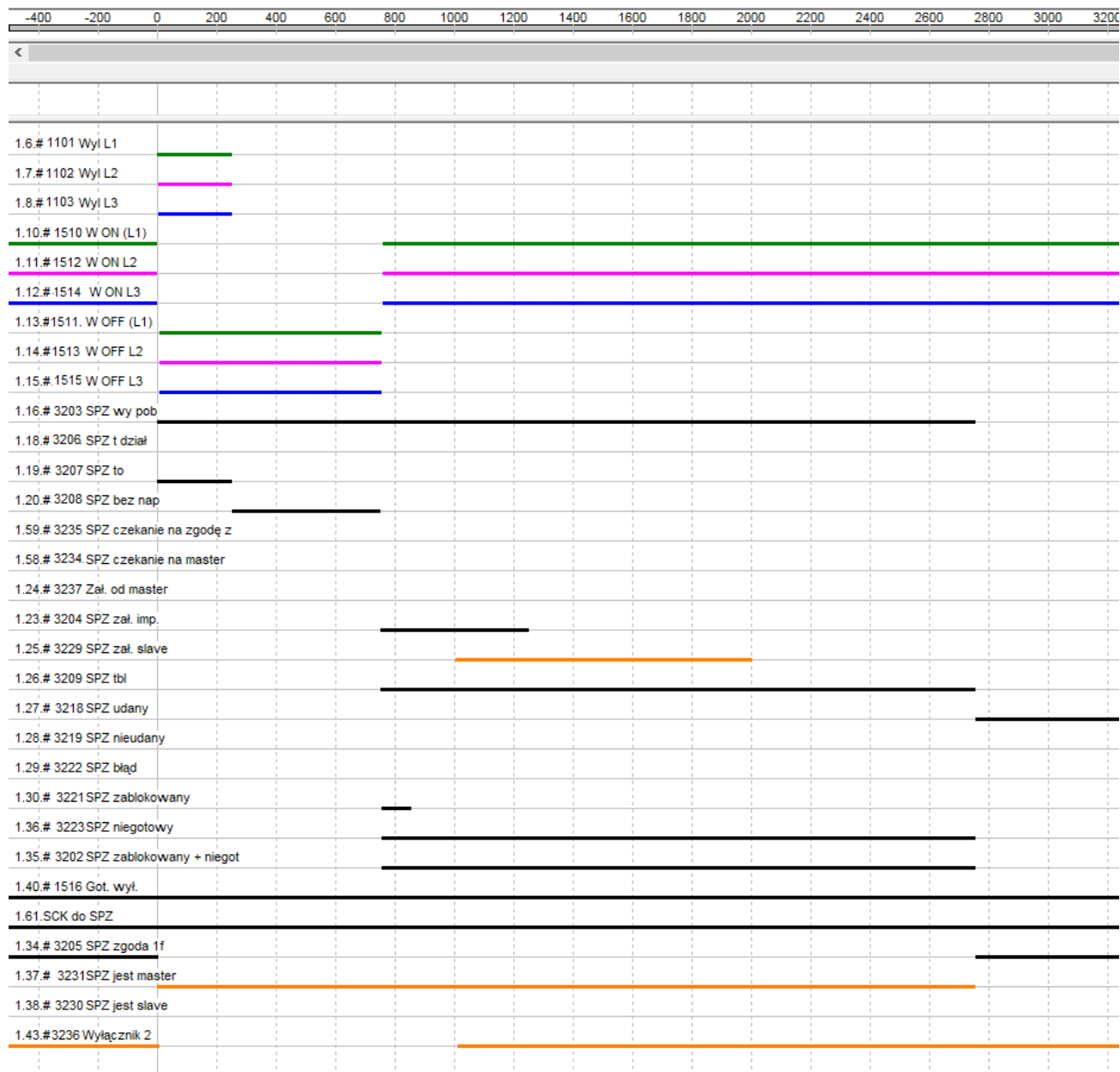
W SPZ trójfazowym, po czasie przerwy beznapięciowej następuje czas oczekiwania na zgodę z SCK i gotowość wyłącznika (na przebiegu zaznaczony kolorem pomarańczowym). Na przebiegu widać brak zgody z układu kontroli synchronizmu (zanika po wyłączeniu, kolor czerwony) co powoduje brak załączenia.



Rys. 7.48. Nieudany SPZ z powodu braku zgody z układu kontroli synchronizmu

- SPZ w układzie z wyłącznikiem prowadzącym (master).

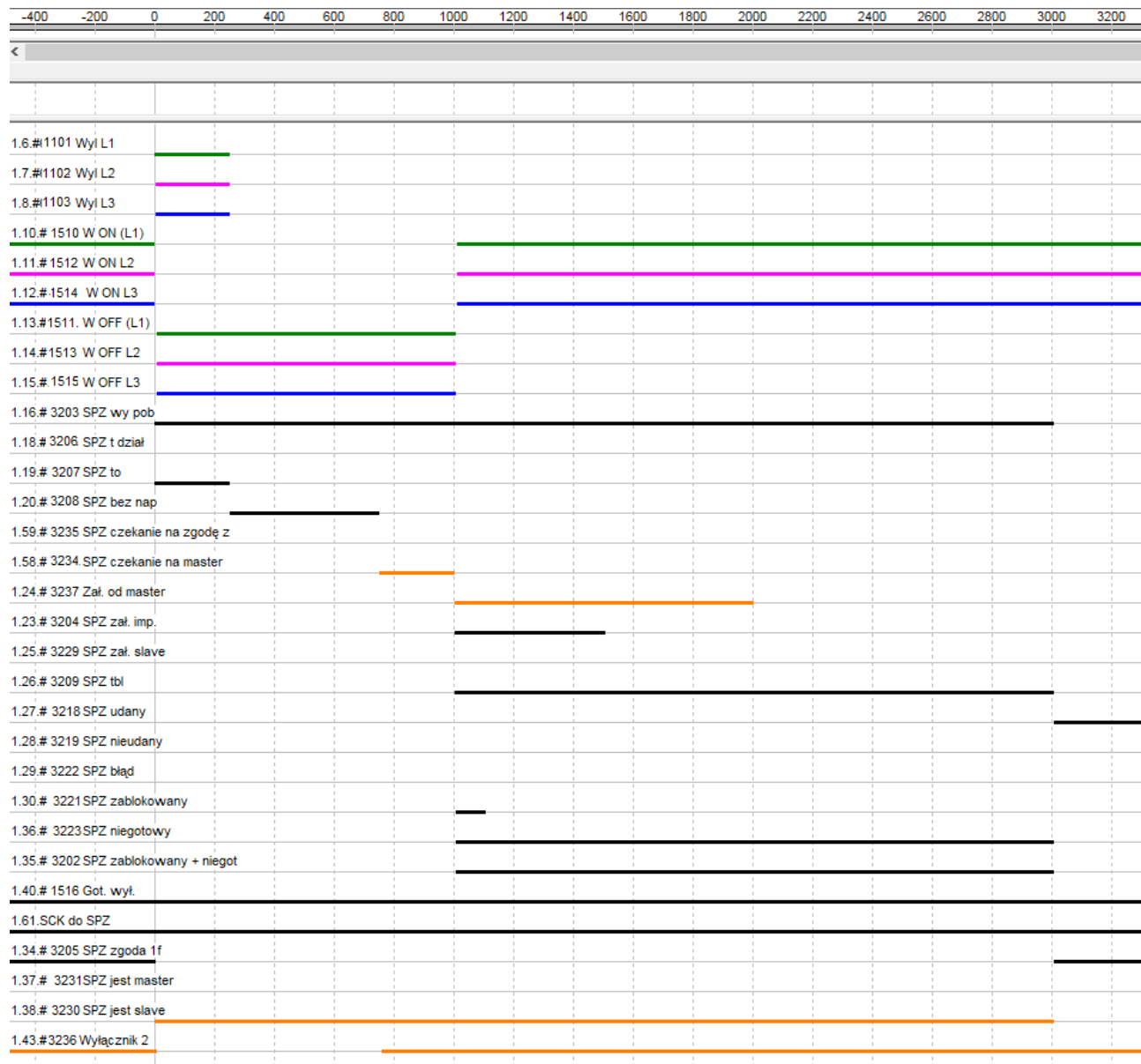
Sygnaty obrazujące pracę w trybie master zostały zaznaczone kolorem pomarańczowym. Po wysłaniu impulsu załączającego wyłącznik następuje odliczenie opóźnienia załączenia wyłącznika podporządkowanego (slave).



Rys. 7.49. SPZ w układzie z wyłącznikiem prowadzącym (master).

- SPZ w układzie z wyłącznikiem podporządkowanym (slave).

Sygnaly obrazujące pracę w trybie slave zostały zaznaczone kolorem pomarańczowym. Należy zwrócić uwagę, że odliczanie czasu oczekiwania na załączenie od master rozpoczyna się od zakończenia odliczania czasu przerwy beznapięciowej. (#3208. SPZ bez nap.).



Rys. 7.50. SPZ w układzie z wyłącznikiem podporządkowanym (slave).

## 7.8. Funkcja kontroli synchronizmu SYNCHROCHECK (25).

### 7.8.1. Zastosowanie.

Funkcja kontroluje obecność i stan napięć po obu stronach otwartego wyłącznika. Funkcja może być wykorzystana do blokowania zamknięcia wyłącznika w cyklu SPZ lub (poprzez wykorzystanie stanu wyjścia przekaźnikowego) do blokowania załączeń operacyjnych. Wartości nastawiane dla funkcji SYNCHROCHECK (25) pokazano w tab. 7.21.

### 7.8.2. Opis działania.

Funkcja daje możliwość, poprzez odpowiednią nastawę, wyboru jednego napięcia poddanego analizie spośród wszystkich napięć fazowych bądź międzyfazowych. Warunkiem poprawnej pracy jest wybranie napięcia odpowiadającego napięciu odniesienia podłączonemu do zespołu. Układ wyposażony jest w następujące przekaźniki pomiarowe:

- Przełącznik podnapięciowy U1< identyfikacji braku napięcia po stronie pierwszej,
- Przełącznik nadnapięciowy U1> identyfikacji obecności napięcia po stronie pierwszej,
- Przełącznik podnapięciowy U2< identyfikacji braku napięcia po stronie drugiej,
- Przełącznik nadnapięciowy U2> identyfikacji obecności napięcia po stronie drugiej,
- Przełącznik różnicy wartości skutecznej napięcia  $\Delta U<$ ,
- Przełącznik różnicy kąta pomiędzy U1 i U2  $\Delta \varphi<$ ,
- Przełącznik różnicy częstotliwości napięć U1 i U2  $\Delta f<$ ,

Użytkownik może dopuścić następujące sytuacje dla których dozwolone jest wysłanie impulsu załączającego wyłącznik:

- Brak napięcia po obu stronach (pobudzone przekaźniki U1< i U2<),
- Brak napięcia po stronie drugiej i obecne napięcie po stronie pierwszej (pobudzone przekaźniki U2< i U1>),
- Brak napięcia po stronie pierwszej i obecne napięcie po stronie drugiej (pobudzone przekaźniki U1< i U2>),
- Obecność napięcia po obu stronach (pobudzone przekaźniki U1> i U2>). W tej sytuacji dodatkowo sprawdzane są trzy kryteria (różnicy napięcia, różnicy kąta, różnicy częstotliwości). Funkcja zezwala na załączenie tylko po spełnieniu wszystkich tych warunków (pobudzone przekaźniki  $\Delta \varphi<$ ,  $\Delta f<$ ,  $\Delta U<$ ).

Urządzenie TZO-11 posiada dwie funkcje Synchrocheck. Jedna funkcja przeznaczona jest do załączenia operacyjnego (z wejścia binarnego lub wirtualnego) i nazywa się SCK. Druga funkcja przeznaczona jest do współpracy z SPZ i nazywa się „SCK do SPZ”.

Tab. 7.21. Tabela nastawień funkcji kontroli synchronizmu (25)

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Delta Ur	Dopuszczalna różnica napięć	(0,01 ÷ 0,5) Un co 0,01 Un	0,05 Un
Delta f	Dopuszczalna różnica częstotliwości	(0,01 ÷ 2,00) Hz co 0,01 Hz	0,20 Hz
Delta fi	Dopuszczalna różnica kąta	(0,0 ÷ 80,0) st. co 0,1 st.	5,0 st.
U1<	Próg dolny detekcji U1	(0,01 ÷ 0,80) Un co 0,01 Un	0,10 Un
U1>	Próg górny detekcji U1	(0,2 ÷ 1,30) Un	0,40 Un

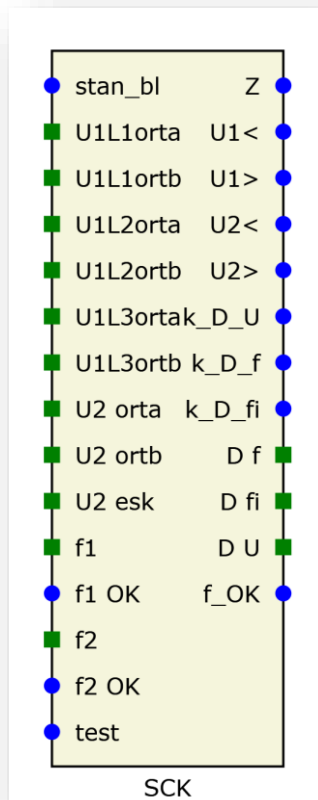
		co 0,01 Un	
U2<	Próg dolny detekcji U2	(0,01 ÷ 0,80) Un co 0,01 Un	0,10 Un
U2>	Próg górny detekcji U2	(0,20 ÷ 1,30) Un co 0,01 Un	0,40 Un
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	(TAK/NIE)	TAK
N00	Załączenie bez napięcia obie strony	(TAK / NIE)	TAK
N01	Załączenie bez napięcia po stronie U1 i pod napięciem strona U2	(TAK / NIE)	TAK
N10	Załączenie pod napięciem po stronie U1 i bez napięcia strona U2	(TAK / NIE)	TAK
N11	Załączenie pod napięciem po obydwu stronach	(TAK / NIE)	TAK
U2	Napięcie odniesienia	(L1, L2, L3, L12, L23, L31)	L1
t imp. zał	Czas trwania impulsu załączającego	(100-5000) ms co 1 ms	1000 ms
t czek. SCK	Czas oczekiwania na zgodę SCK	(100-10000) ms co 1 ms	1000 ms

### 7.8.3. Blok logiczny funkcji SYNCHROCHECK (25).

Funkcja SYNCHROCHECK 25 realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie SCK pokazany na rys. 7.51. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku SCK zestawiono w tab. 7.22.

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

Przykładowy układ konfiguracji bloku SCK pokazano na rys. 7.52.

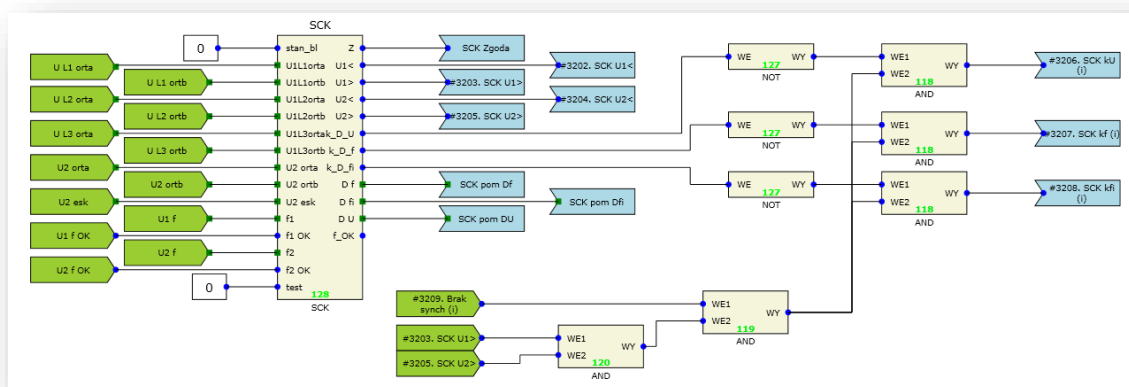


Rys. 7.51. Blok logiczny funkcji SCK.



Tab. 7.22. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku SCK.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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



Rys. 7.52. Przykładowa konfiguracja funkcji SCK.

Zabezpieczenie TZO-11 wyposażone jest w dwie funkcje kontroli synchronizmu. Jedna funkcja przeznaczona jest dla załączenia operacyjnego, a druga do załączenia z funkcji SPZ. Umożliwia to wprowadzenie różnych nastaw kontroli synchronizmu dla załączenia operacyjnego i dla załączenia od SPZ.

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

### 7.9.1. 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 wariacie 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.

### 7.9.2. Opis działania.

Funkcja zabezpieczeniowa wykonana w wariacie 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  $I_{debl2h}$ .

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

Zabezpieczenie TZO-11 posiada dwa stopnie funkcji nadprądowej o nazwach 50TD-1 oraz 50TD-2. Dla każdego stopnia można ustawić niezależne nastawy, które przedstawione są tab. 7.23.

Tab. 7.23. Tabela nastawień funkcji nadprądowej trójfazowej (51/50 TD)			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
$I_r$	Prąd rozruchowy	$(0,05 \div 30,00) I_n$ co $0,01 I_n$	$5,00 I_n$
$t_z$	Czas opóźnienia zadziałania	$(0,00 \div 100,00) s$ 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
$I_{bl\_2h}$	Dopuszczalna zawartość drugiej harmonicznej	$(0,10 \div 0,45)$	$0,20$
$I_{bezwar}$	Prąd działania bezwarunkowego (pomija blokadę od drugiej harmonicznej)	$(0,05 \div 30,00) I_n$ co $0,01 I_n$	$10,00 I_n$

#### Parametry:

Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym

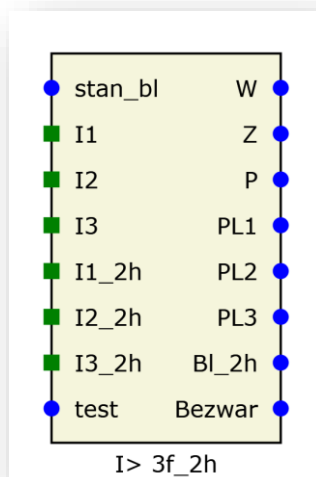
$t_w < 45 ms$

Czas wybiegu

$t_{wb} < 30 ms$

## 7.9.3. Funkcja nadprądowa (51/50TD).

Funkcja nadprądowa trójfazowa realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez bloki o nazwie  $I>3f\_2h$  pokazane na rys. 7.53. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku  $I>3f\_2h$  zostały przedstawione w tab. 7.24.

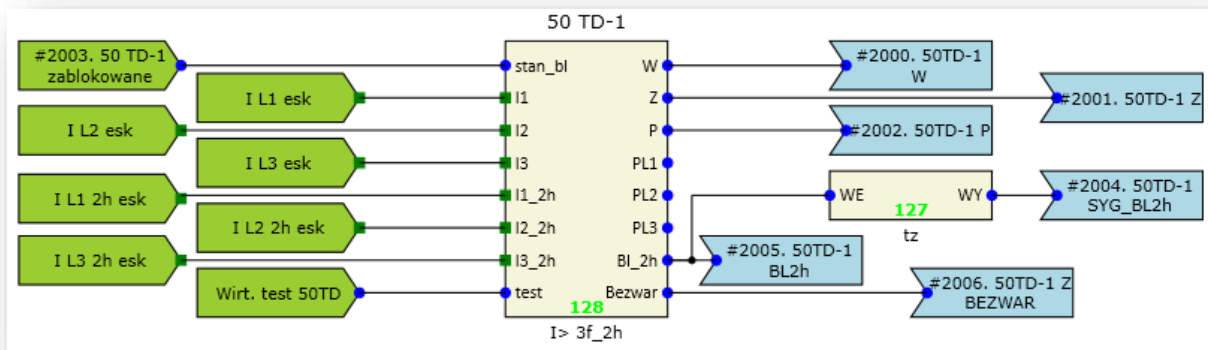


Rys. 7.53. Blok logiczny funkcji 50/51TD.

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. 7.54.

Tab. 7.24. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku 50/51TD (podstawowa harmoniczna).			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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

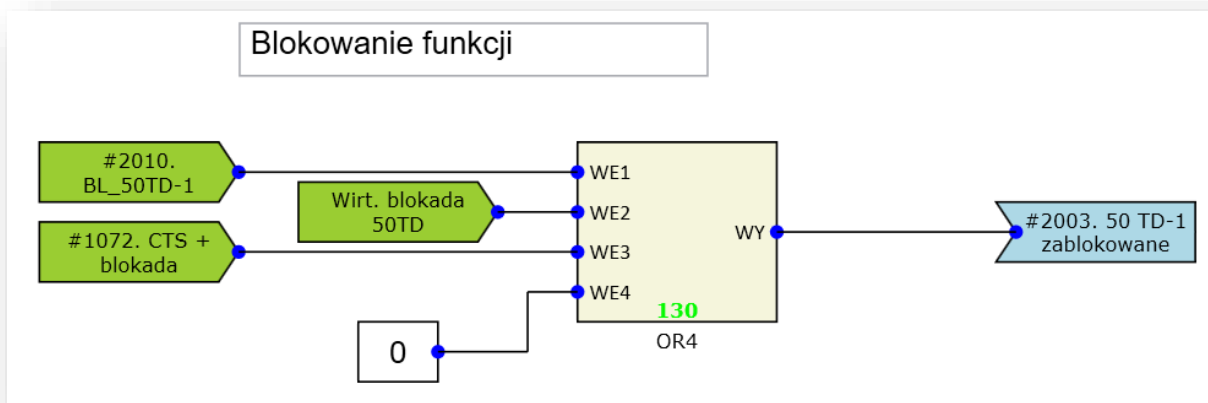


Rys. 7.54. Przykładowa konfiguracja funkcji 50TD.

#### 7.9.4. Blokada funkcji nadprądowej 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\_50\_TD-1 wejście binarne.



Rys. 7.55. Przykład realizacji blokady funkcji 50TD.

### 7.10. Funkcja zabezpieczeniowa węzła (50STUB)

#### 7.10.1. Zastosowanie.

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

## 7.10.2. Opis działania.

Funkcja zabezpieczeniowa wykonana w wariacie 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. 7.25.

Tab. 7.25. 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

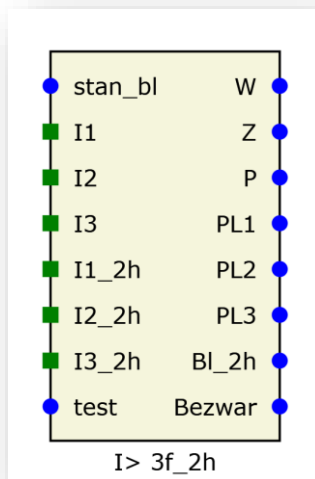
$t_{wb} < 30$  ms

## 7.10.3. Funkcja nadprądowa 50STUB .

Funkcja zabezpieczenia węzła realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez bloki o nazwie  $I > 3f\_2h$  pokazane na rys. 7.56. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku  $I > 3f\_2h$  zostały przedstawione w tab. 7.26

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.

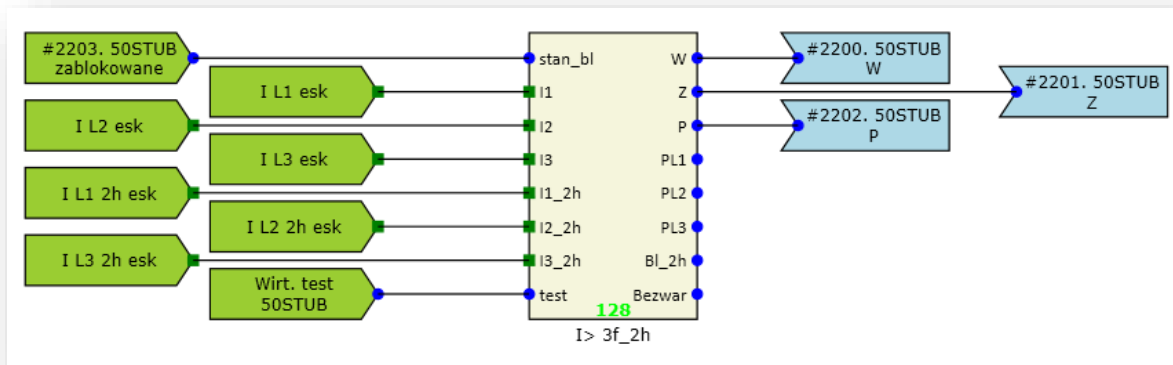
Przykładowy układ konfiguracji bloku 50STUB pokazano na Rys. 7.57



Rys. 7.56. Blok logiczny funkcji 50STUB.

Tab. 7.26. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku I>3f\_2h

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	stan_bł	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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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.	Bl_2h	Binarne	Blokada funkcji od drugiej harmonicznej
8.	Bezwar	Binarne	Zadziałanie funkcji z kryterium bezwarunkowego

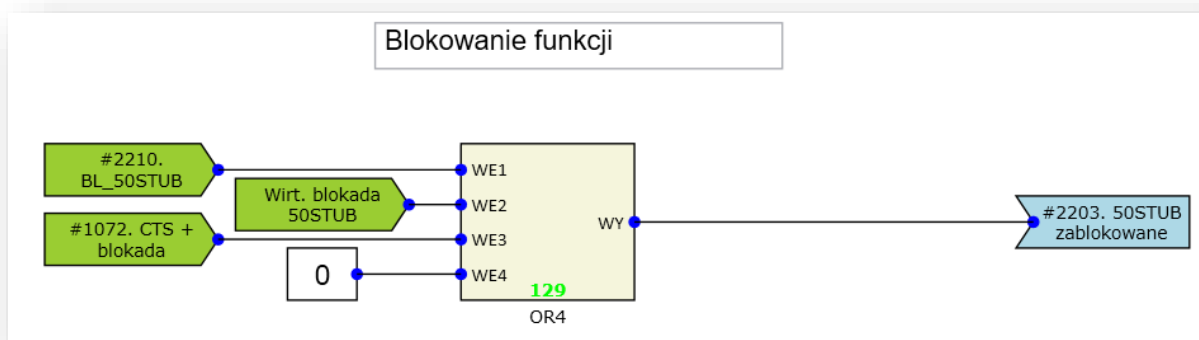


Rys. 7.57. Przykładowa konfiguracja funkcji 50STUB.

#### 7.10.4. 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. 7.58. Przykład realizacji blokady funkcji 50STUB.

### 7.11. Funkcja podnapięciowa trójfazowa, czasowa niezależna (27).

#### 7.11.1. Zastosowanie.

Funkcja umożliwiającą realizację zabezpieczenia podnapięciowego trójfazowego.

#### 7.11.2. 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. 7.27.

Tab. 7.27. 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. 7.28. Dodatkowe nastawienia 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:**

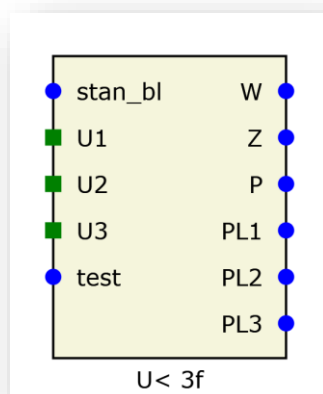
Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym  $t_w < 45 \text{ ms}$

7.11.3. Blok logiczny funkcji podnapięciowej (27).

Funkcja podnapięciowa realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez bloki o nazwie  $U < 3f$  oraz  $I > 1f$  pokazane na rys. 7.59. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku  $U < 3f$  oraz  $U < 1f$  zestawiono w tab. 7.29.

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. 7.60.

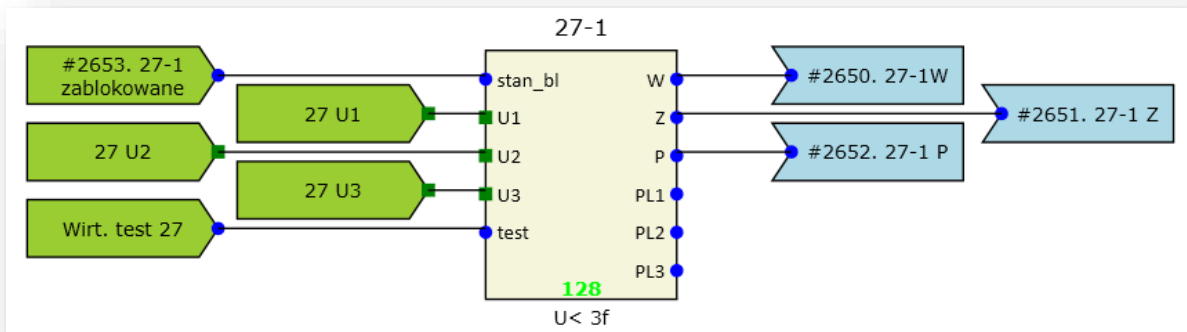


Rys. 7.59. Blok logiczny funkcji 27 trójfazowy  $U < 3f$ .

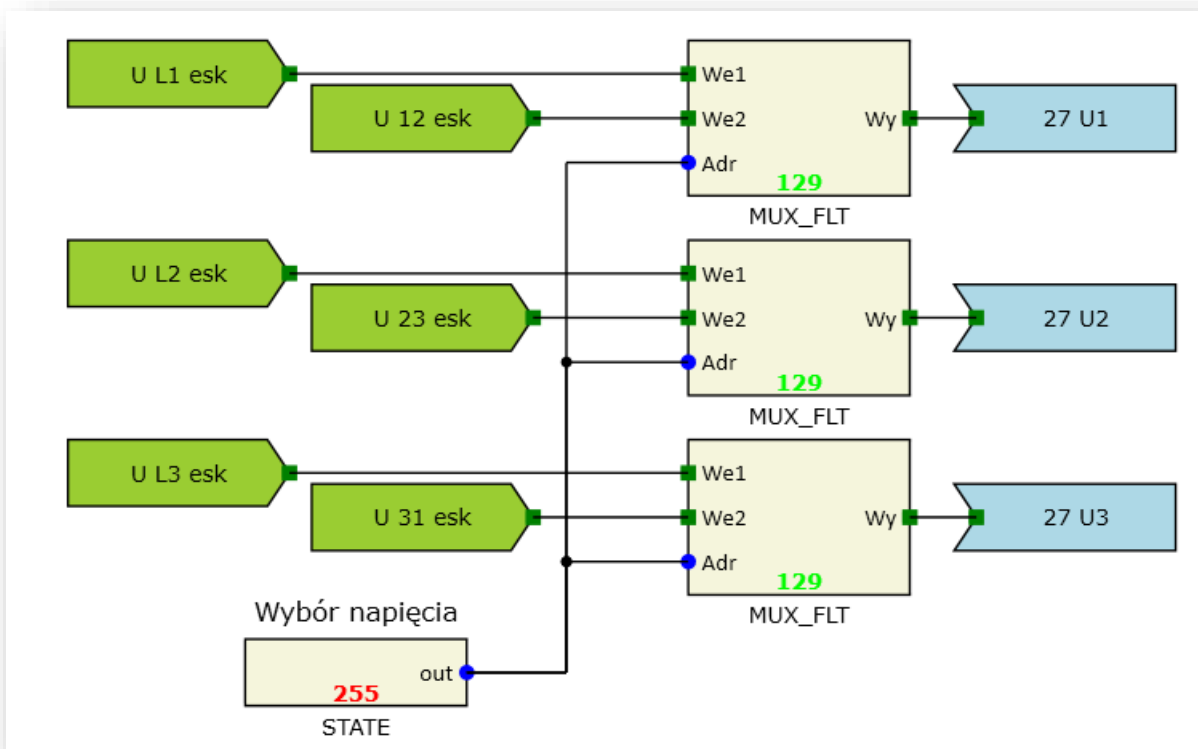
Tab. 7.29. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku 27 trójfazowy.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	U1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia faza L1
3.	U2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia faza L2
4.	U3	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia faza L3
5.	test	Binarne	Testowanie funkcji
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 7.60. Przykładowa konfiguracja funkcji 27.

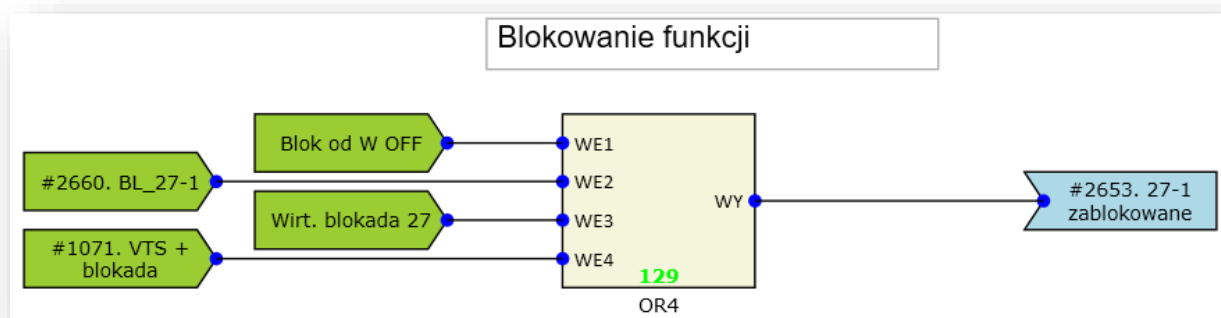


Rys. 7.61. Realizacja wyboru napięć fazowych lub jednofazowych dla funkcji 27.

#### 7.11.4. 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. 7.62. Przykład realizacji blokady funkcji 27.

## 7.12. Funkcja nadnapięciowa zerowa, czasowa niezależna (59N).

### 7.12.1. Zastosowanie.

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

### 7.12.2. Opis działania.

Funkcja zabezpieczeniowa wykonana w wariacie 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 TZO-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. 7.30.

Tab. 7.30. 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 bezwłocznym

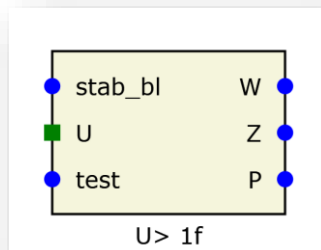
$t_w < 45 \text{ ms}$

### 7.12.3. Blok logiczny funkcji nadnapięciowej (59N).

Funkcja nadnapięciowa realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie  $U > 1f$  pokazany na rys. 7.63. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku  $U > 1f$  zestawiono w tab. 7.31.

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.

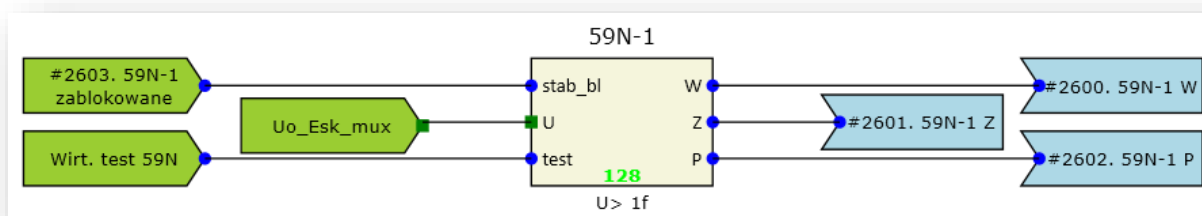
Przykładowy układ konfiguracji bloku 59N (dla dwóch członów) pokazano na rys. 7.64.



Rys. 7.63. Blok logiczny funkcji 59N  $U>1f$ .

Tab. 7.31. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku 59N  $U>1f$ .

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

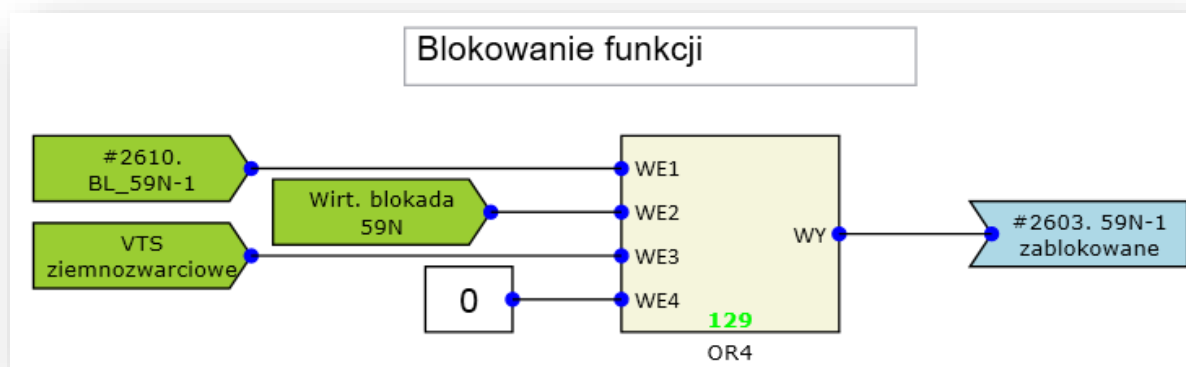


Rys. 7.64. Przykładowa konfiguracja funkcji 59N.

#### 7.12.4. 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. 7.65. Przykład realizacji blokady funkcji 59N.

### 7.13. Funkcja kontroli przerwania przewodu linii (46BC).

#### 7.13.1. Zastosowanie.

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

#### 7.13.2. 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 zwarcia charakteru zakłócenia, a nie przerywaniu przewodu linii. Nastawy dla opisywanej funkcji pokazano w tab. 7.32.

Tab. 7.32. 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

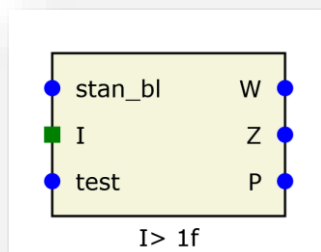
#### Parametry:

Czas działania przy nastawieniu bezzwłocznym

$t_w < 45 \text{ ms}$

### 7.13.3. Blok logiczny funkcji kontroli przerwania przewodu (46BC).

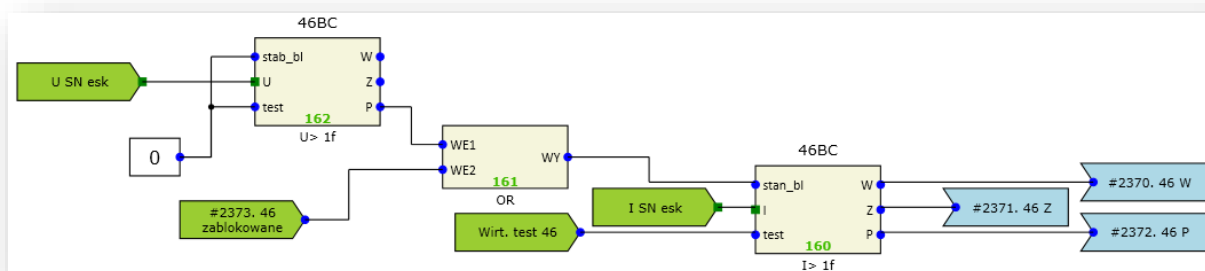
Moduł logiczny odpowiedzialny za kontrolę przerwania przewodu linii realizowany jest przez blok  $I > 1f$  pokazany na rys. 7.66. W tym przypadku na wejście o nazwie I bloku  $I > 1f$  podawana jest estymata składowej przeciwnej prądu.



Rys. 7.66. Blok logiczny funkcji 46BC wykorzystujący funkcję  $I > 1f$ .

Blokada od składowej przeciwnej napięcia realizowana jest poprzez blok  $U > 1f$  przedstawiony na rys. 7.63

Przykładowy układ konfiguracji bloku 46BC pokazano na rys. 7.69.

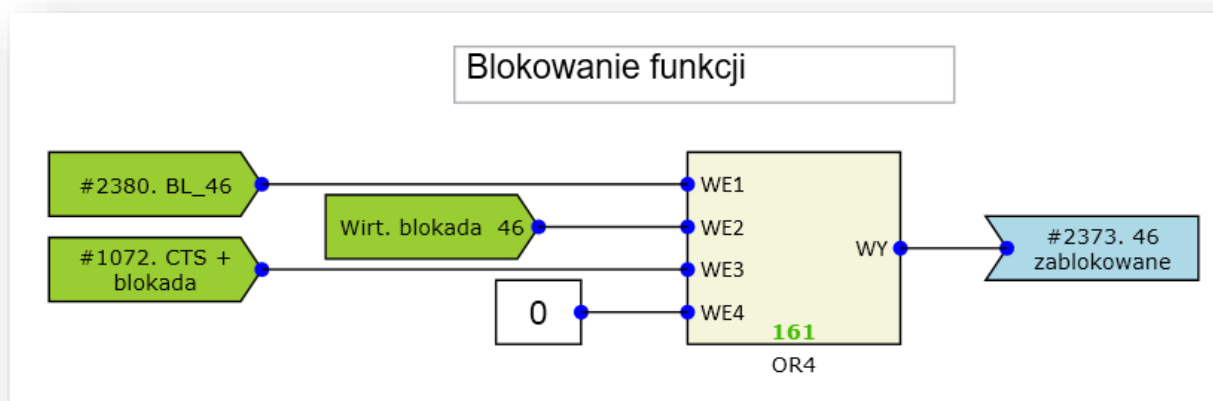


Rys. 7.67. Przykładowa konfiguracja funkcji 46BC.

### 7.13.4. Blokada funkcji 46BC.

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. 7.68. Przykład realizacji blokady funkcji 46BC.

### 7.14. Funkcja kontroli wyłącznika(CBR).

#### 7.14.1. Zastosowanie.

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

#### 7.14.2. 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. 7.33). Możliwe są następujące sposoby podłączenia sygnałów:

- Jednubitowy (1 wejście binarne),
- Dwubitowy (2 wejścia binarne),
- Jednubitowy pofazowo (3 wejścia binarne),
- Dwubitowo pofazowo (6 wejść binarnych).

Dodatkowo można wydłużyć impuls wyłączający tak, aby czas trwania minimalnego impulsu był zgodny z nastawą  $t_{wył\ min}$  L1/L2/L3.

Tab. 7.33. Tabela nastawień funkcji kontroli wyłącznika

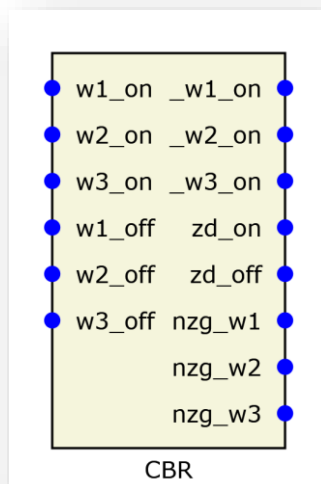
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Tryb	Sposób odwzorowania wyłącznika	Jednubitowy, jednubitowy pofazowy, dwubitowy, dwubitowy pofazowy	Jednubitowy pofazowy
$t_o$	Czas oczekiwania na zmianę położenia styków	(0,01÷60,00) s co 0,01 s	2,00 s
$t_{wył\ min\ L1}$	Min. czas imp. wył. faza L1	(0÷5000) ms co 1 ms	50 ms
$t_{wył\ min\ L2}$	Min. czas imp. wył. faza L2	(0÷5000) ms co 1 ms	50 ms
$t_{wył\ min\ L3}$	Min. czas imp. wył. faza L3	(0÷5000) ms co 1 ms	50 ms

#### 7.14.3. Blok logiczny funkcji Kontroli Wyłącznika (CBR).

Funkcja kontroli wyłącznika, realizowana jest w logice urządzenia poprzez blok o nazwie CBR pokazany na rys. 7.69. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku CBR zestawiono w tab. 7.34.

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.

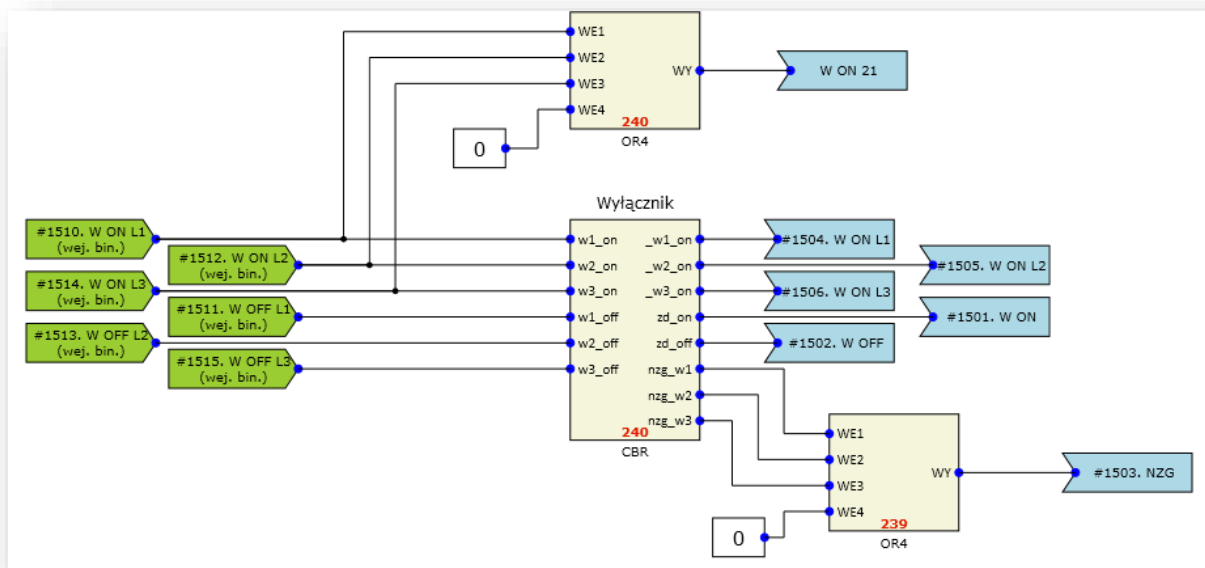
Przykładowy układ konfiguracji bloku *CBR* pokazano na rys. 7.70.



Rys. 7.69. Blok logiczny funkcji CBR.

Tab. 7.34. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku CBR.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 7.70. Przykładowa konfiguracja funkcji CBR.

## 7.15. Funkcja blokady od uszkodzeń w obwodach napięciowych (VTS).

### 7.15.1. Zastosowanie.

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

### 7.15.2. Opis działania - Wielkości kryterialne.

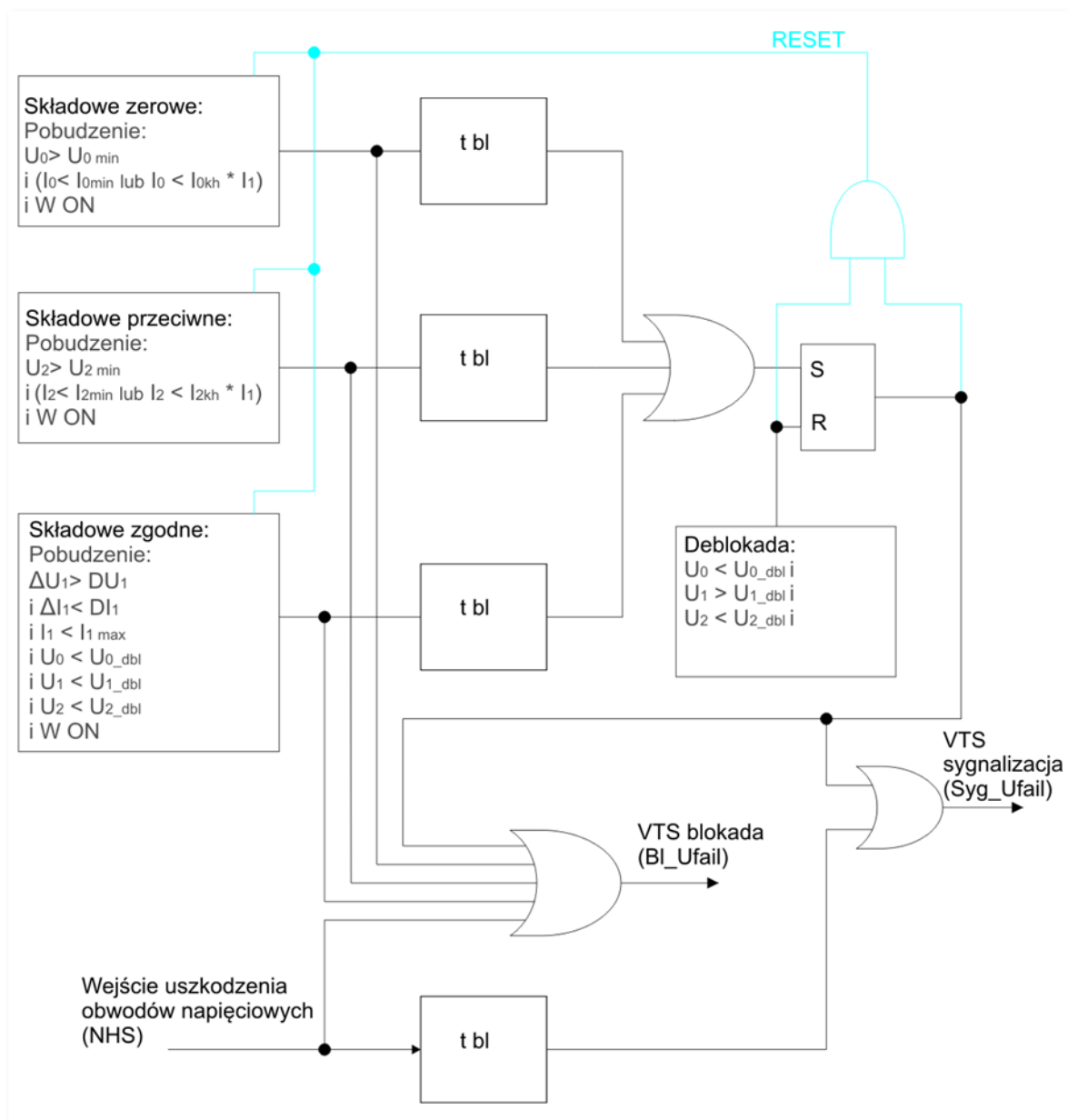
Algorytm działania oparty jest o analizę obecności składowych symetrycznych prądów i napięć oraz stanu wyłącznika, a także stanu styków pomocniczych szybkiego wyłącznika w obwodach napięciowych.

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 (*BI\_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. 7.71 Schemat blokowy działania funkcji VTS.

Na rys. 7.71 przedstawiony jest schemat działania funkcji VTS. Wszystkie trzy bloki składowe 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* („Bl\_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 U1\_dbl, składowa zerowa i przeciwna spadną poniżej nastaw U0\_dbl i U2\_dbl (na rys. 7.71 przedstawione jest to, jako blok deblokada).

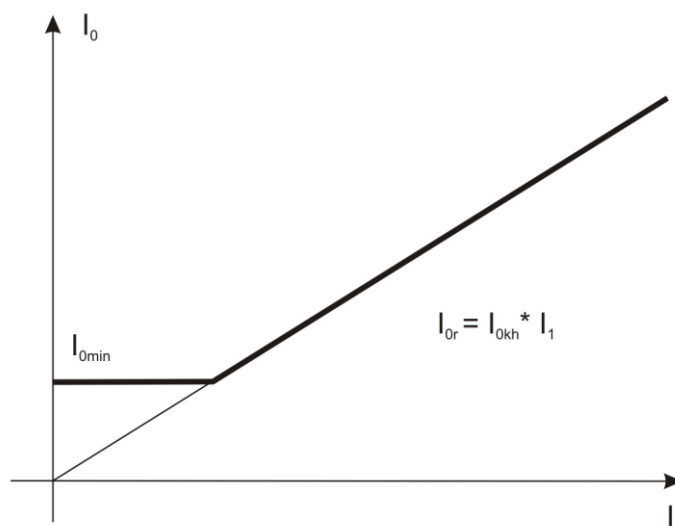
Nastawienia funkcji VTS zestawiono w tab. 7.35.

Tab. 7.35. Tabela nastawień dla funkcji VTS.

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
lomin	Minimalna wartość rozruchowa prądu przekaźnika składowych zerowych	(0,10÷20,00) In co 0,01 In	1,00 In
lokH	Współczynnik stabilizacji charakterystyki przekaźnika składowych zerowych	(0,00÷1,00) co 0,01	0,50
Uomin	Wartość rozruchowa składowej zerowej napięcia	(0,010÷1,000) Un co 0,001 Un	0,150 Un
l2min	Minimalna wartość rozruchowa prądu przekaźnika składowych przeciwnych	(0,10÷20,00) In co 0,01 In	1,00 In
l2kh	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
Uodbl	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

#### 7.15.2.1. Funkcja VTS wykorzystująca składowe zerowe prądu.

Przekaźnik 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. Przekaźnik składowej zerowej prądu posiada charakterystykę stabilizowaną prądem składowej zgodnej według rys. 7.72.

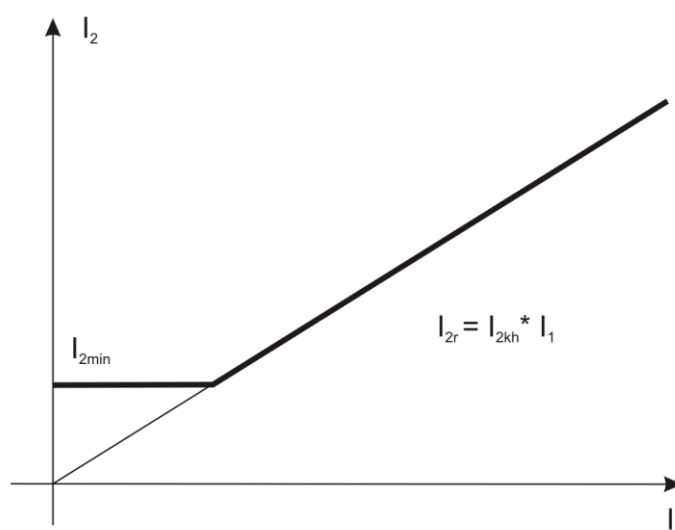


Rys. 7.72. Charakterystyka kryterium nadprądowego zerowego.

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  $U0\ min$ .

#### 7.15.2.2. 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. 7.73.



Rys. 7.73. 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  $U2\ min$ .

#### 7.15.2.3. 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  $U0\_dbl$ ,

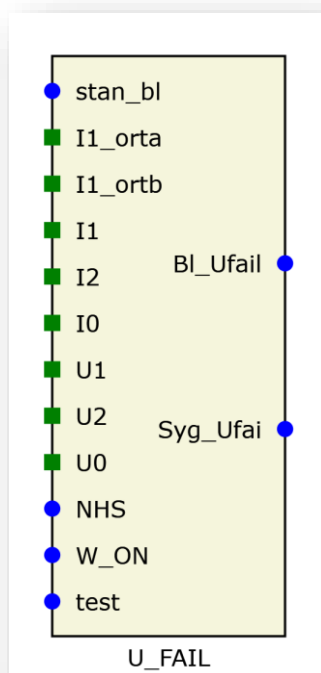
Jeśli pobudzenie funkcji trwa dłużej niż nastawiony czas  $t\ bl$  sygnał blokady zostanie zatrzaśnięty i wygenerowany zostanie sygnał *VTS sygnalizacja („Syg\_Ufail”)* informujący o trwałym uszkodzeniu obwodów napięciowych. Po jego zaistnieniu blokada zostanie zdjęta gdy wartość składowej zgodnej przekroczy nastawę  $U1\_dbl$ , wartość składowej zerowej spadnie poniżej  $U0\_dbl$  i wartość składowej przeciwnej spadnie poniżej  $U2\_dbl$ .

#### 7.15.3. Blok logiczny funkcji VTS.

Funkcja VTS realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *U\_FAIL* pokazany na rys. 7.74. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *U\_FAIL* zestawiono w tab. 7.36.

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.

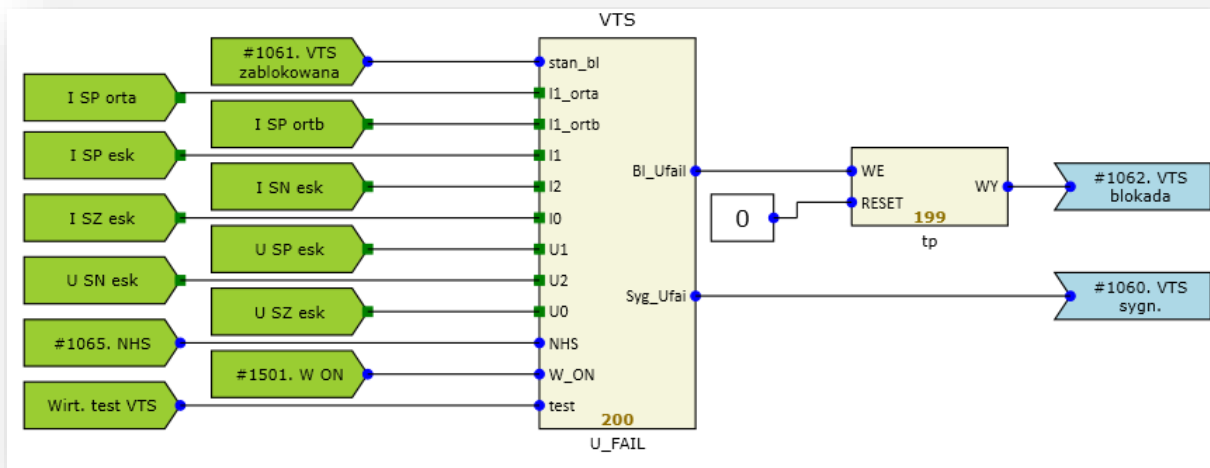
Przykładowy układ konfiguracji bloku VTS pokazano na rys. 7.75.



Rys. 7.74. Blok logiczny funkcji U\_FAIL.

Tab. 7.36. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku U\_FAIL.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	BI_Ufail	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach napięciowych, sygnał blokady dla funkcji zabezpieczeniowych
2.	Syg_Ufai	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach napięciowych, sygnalizacja

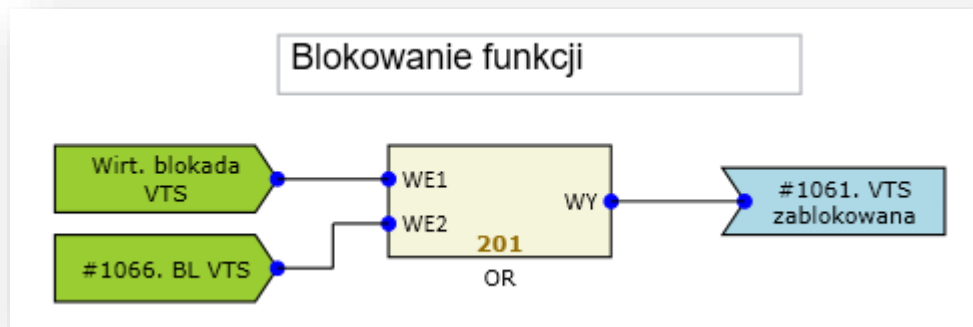


Rys. 7.75. Przykładowa konfiguracja funkcji VTS.

#### 7.15.4. Blokada funkcji VTS.

Funkcja może zostać zablokowana przez:

- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada VTS”,
- Przypisane do sygnału #1066. BL\_VTS wejście binarne.



Rys. 7.76. Przykład realizacji blokady funkcji VTS.

### 7.16. Funkcja identyfikacji uszkodzeń w obwodach prądowych (CTS).

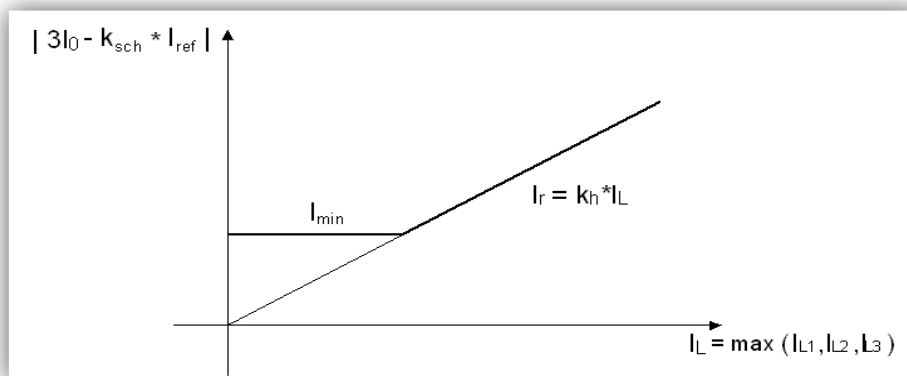
#### 7.16.1. Zastosowanie.

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

#### 7.16.2. 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. 7.77.



Rys. 7.77. 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  $t_{dbl}$  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  $t_{dbl}$  włączana jest sygnalizacja uszkodzenia. Blokada zostaje podtrzymana aż do ustąpienia pobudzenia kryterium różnicowego. Nastawienia funkcji CTS zestawiono w tab. 7.37.

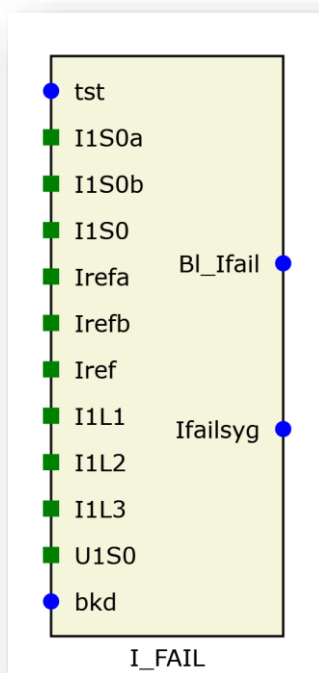
Tab. 7.37. Tabela nastawień funkcji CTS.			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Imin	Wartość początkowa charakterystyki	(0,10÷1,00)In co 0,01 In	0,10 In

kh	Współczynnik stabilizacji charakterystyki	(0,10÷2,00) co 0,01	0,20
ksch	Współczynnik dopasowania prądów	(0,100÷100,000) co 0,001	1,000
tdbl	Czas działania deblokady	(0,00÷300,00) s co 0,01 s	5,00 s
ldbl	Wartość rozruchowa prądu deblokady	(0,20÷2,00) In co 0,01 In	1,50 In
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

7.16.3. Blok logiczny funkcji (CTS).

Funkcja CTS realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *I\_FAIL* pokazany na rys. 7.78. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *I\_FAIL* zestawiono w tab. 7.38.

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. 7.79.



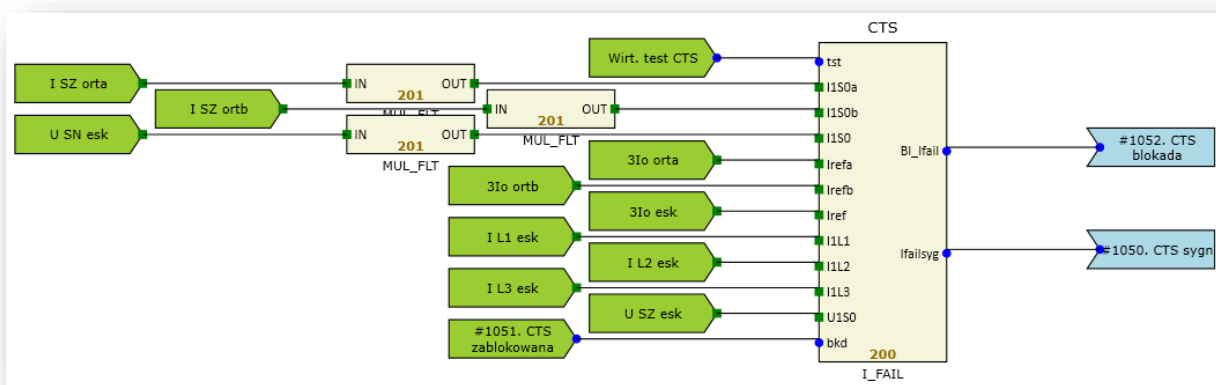
Rys. 7.78. Blok logiczny funkcji *I\_FAIL*.

Tab. 7.38. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku *I\_FAIL*.

Tab. 7.38. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku <i>I_FAIL</i> .			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
1.	Bl_ifail	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach prądowych, sygnał blokady dla funkcji zabezpieczeniowych
2.	Ifailsyg	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach prądowych, sygnalizacja

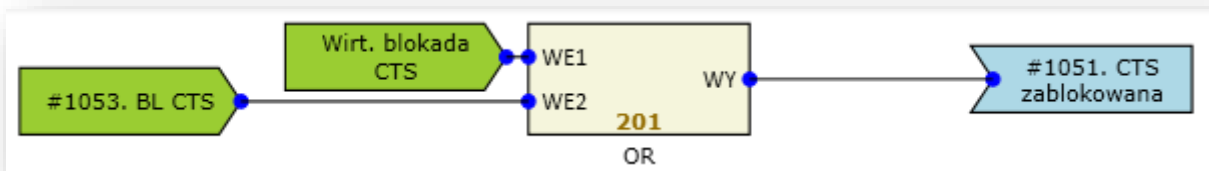


Rys. 7.79. Przykładowa konfiguracja funkcji CTS.

7.16.4. Blokada funkcji CTS.

Funkcja może zostać zablokowana przez:

- Wejście wirtualne „Wirt. Blokada CTS”,
- Przypisane do sygnału #1053. BL\_CTS wejście binarne.



Rys. 7.80. Przykład realizacji blokady funkcji CTS.

## 7.17. Funkcja rejestratora zakłóceń (DFR, DDR).

### 7.17.1. Zastosowanie.

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

### 7.17.2. 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. 7.39.

Tab. 7.39. 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	2000 ms
t_max	Czas trwania rejestracji	(0÷161319ms)* co 1 ms	5000 ms
SYGNAŁ	Sygnał sterujący	dowolny sygnał dwustanowy	1000-„0”
SYGNAŁ	Sygnał 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. 7.40.

Tab. 7.40. 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. 7.41.

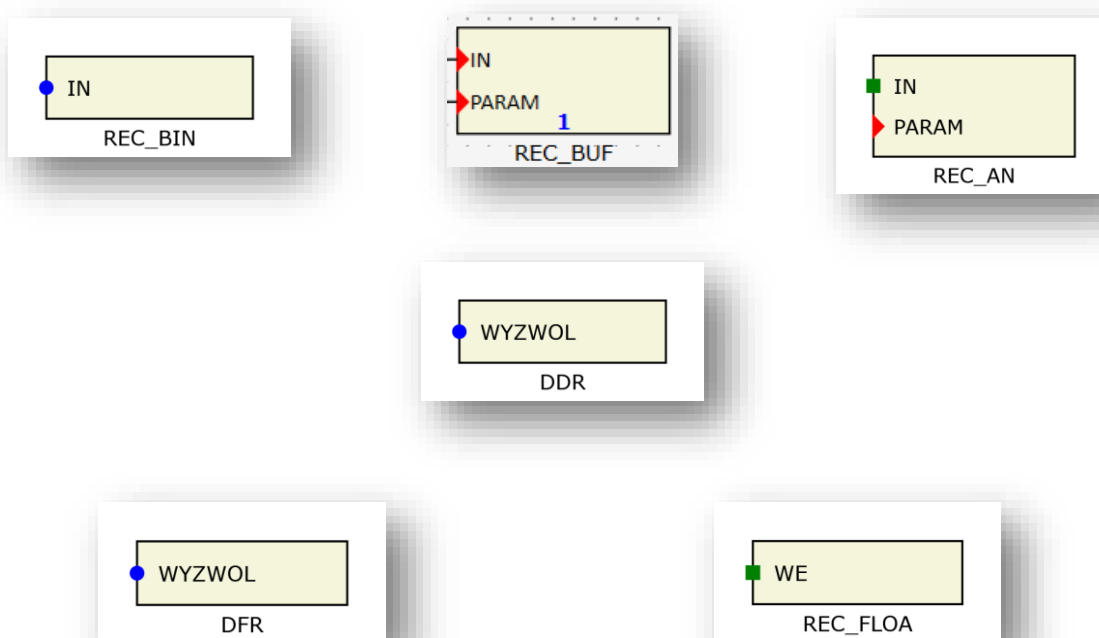
Tab. 7.41. Tabela nastawień blokady rejestratorów zakłóceń.			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
t_blok_rej_od_pob	Czas blokady od długotrwałego pob.	(0÷30 000 ms) co 1 ms	5000 ms

### 7.17.3. 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. 7.81. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloków związanych z *DFR* i *DDR* pokazano w tab. 7.42.

Poszczególne bloki są dedykowane do:

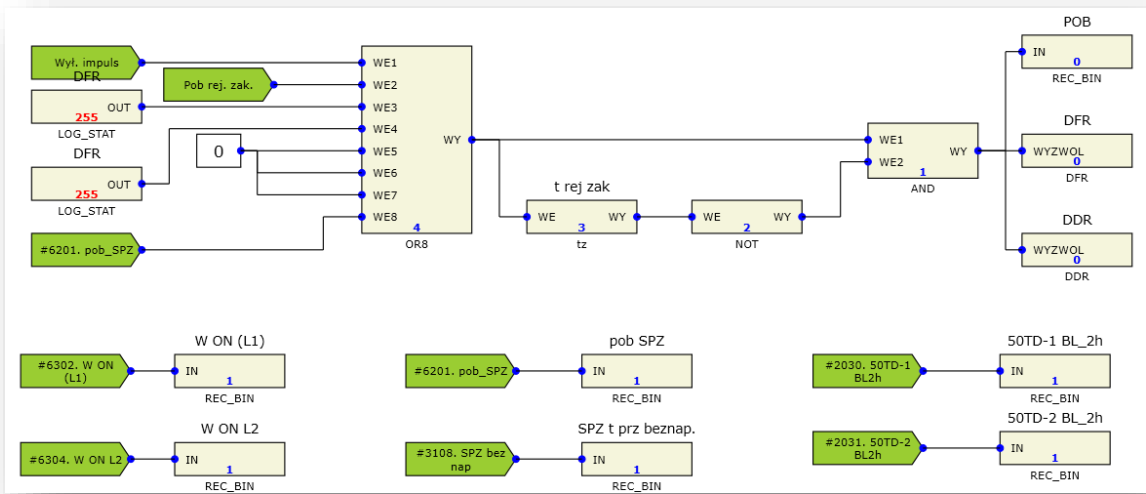
- REC\_BIN – blok rejestracji sygnałów dwustanowych, po wprowadzeniu wybranego sygnału dwustanowego na wejście bloku jest on rejestrowany i dostępny podczas analizy zakłócenia,
- REC\_AN – blok rejestracji sygnałów analogowych, po wprowadzeniu wybranego sygnału analogowego na wejście bloku jest on rejestrowany 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. 7.81. Bloki logiczne związane z funkcjami DFR i DDR.

Tab. 7.42. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloków REC_BIN, REC_AN, REC_FLOA, DDR i DFR.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe blok REC_BIN</b>			
1.	IN	Binarny	Sygnał dwustanowy zapisywany w rejestracji
<b>Sygnały wejściowe blok REC_AN</b>			
2.	IN	Analogowe	Wejście sygnału rejestrowanego (PRÓB_ADC z funkcji WE_AN). Rozdzielczość rejestracji sygnału 2ms – w celu uzyskania rozdzielczości 1ms należy wykorzystać blok REC_BUF.
3.	PARAM	Struktury	Parametry sygnału rejestrowanego (PARAM z funkcji WE_AN)
<b>Sygnały wejściowe blok REC_BUF</b>			
4.	IN	Struktury	Wejście bufora sygnału rejestrowanego (umożliwiający rejestrację z rozdzielczością 1ms). Należy podłączyć do wyjścia BUFOR funkcji WE_AN.
5.	PARAM	Struktury	Parametry sygnału rejestrowanego (PARAM z funkcji WE_AN).
<b>Sygnały wejściowe blok REC_FLOA</b>			
6.	WE	Analogowe	Wejście zmiennoprzecinkowe rejestrowane
<b>Sygnały wejściowe blok DDR</b>			
7.	WYZWOL	Binarne	Sygnał wyzwolenia rejestratora wolnozmiennego
<b>Sygnały wejściowe blok DFR</b>			
8.	WYZWOL	Binarne	Sygnał wyzwolenia rejestratora szybkozmiennego

Przykładowy układ konfiguracji funkcji DFR i DDR pokazano na rys. 7.82.



Rys. 7.82. Przykładowa konfiguracja funkcji DFR i DDR.

## 7.18. Funkcja rejestratora zdarzeń.

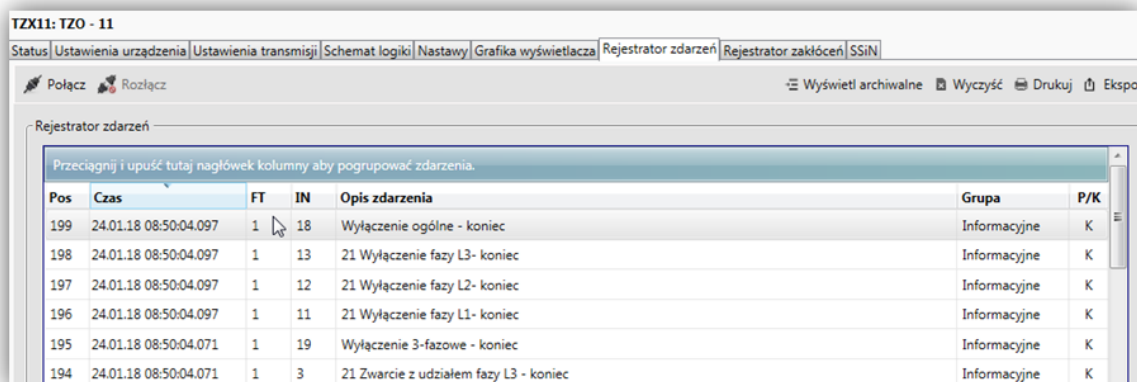
### 7.18.1. Zastosowanie.

Funkcja pozwala na zapisywanie zdarzeń występujących podczas pracy urządzenia zabezpieczeniowego.

### 7.18.2. Opis działania.

Funkcja rejestratora zdarzeń pozwala na prezentację w zakładce *Rejestrator zdarzeń* (rys. 7.83) 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

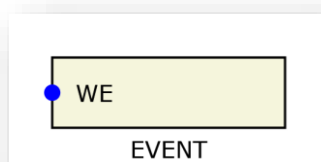
Rys. 7.83. Przykładowa lista zdarzeń dostępna w oprogramowaniu ZPrAE Explorer.

### 7.18.3. Blok logiczny funkcji rejestratora zdarzeń.

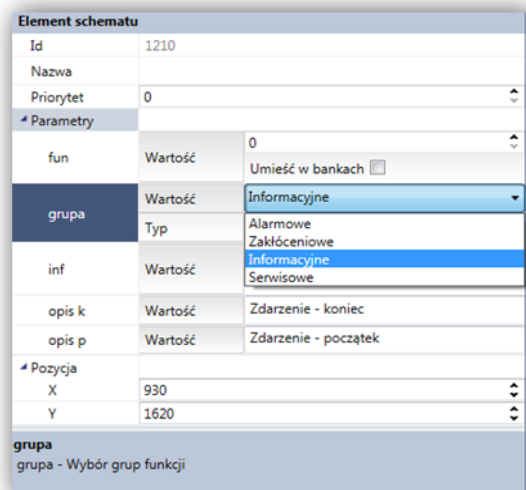
Funkcja rejestracji zdarzeń realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *EVENT* pokazany na rys. 7.84. Opis wejścia bloku *EVENT* pokazano w tab. 7.43. Blok ten pozwala na wprowadzenie sygnalizacji wybranego zdarzenia do pamięci. Zdarzenia są podzielone na 4 grupy: informacyjne, zakłóceńowe, alarmowe, serwisowe. Opcje wyboru poszczególnych grup dostępne są w oknie właściwości dla bloku *EVENT* pokazanym na rys. 7.85.

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. 7.43.



Rys. 7.84. Blok logiczny pozwalający na dodanie rejestrowanego zdarzenia.

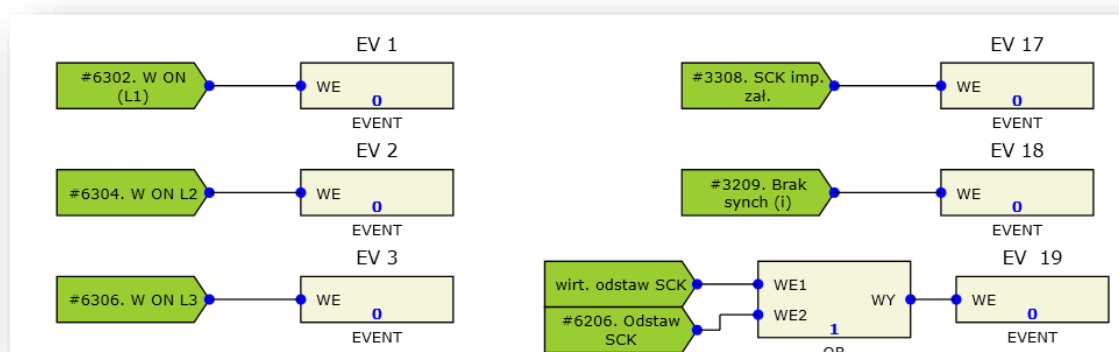


Rys. 7.85. Okno właściwości bloku EVENT.

Tab. 7.43. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku EVENT.

	Nazwa	Opis
<b>Sygnały wejściowe</b>		
1.	WE	Binarne Sygnał generujący zdarzenie

Przykładowy układ konfiguracji funkcji rejestratora zdarzeń pokazano na rys. 7.86.



Rys. 7.86. Przykładowa konfiguracja funkcji rejestratora zdarzeń.

## 7.19. Sygnalizacja lokalna LED.

### 7.19.1. 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.

### 7.19.2. 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. 7.87) lub w zakładce *Nastawy* i opcji *Sygnalizacja LED* (rys. 7.88).

Element schematu LED01		
Id	355	
Nazwa	LED01	
Priorytet	0	
Parametry		
LED_KOL	Wartość	fioletowy
	Typ	żółty czerwony niebieski zielony fioletowy biały
LED_NUM	Wartość	
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. 7.87. Okno właściwości bloku LED w zakładce *Właściwości* w *Schemacie logiki*.

Nazwa elementu	Nazwa parametru	Opis parametru	Wartość	Jednostka	Grupa główna	Grupa wew.
Sygnalizacja LED						
LED01						
LED01	PODTRZYM	Podtrzymanie diody L...	NIE		Sygnalizacja LED	
LED01	LED_KOL	Kolor diody LED	fioletowy		Sygnalizacja LED	
LED01	Opis	Opis tekstowy	Pobudzenie SPZ		Sygnalizacja LED	
LED01	SYGNAŁ	Sygnal sterujący	#3103. SPZ wy pob		Sygnalizacja LED	
LED02						

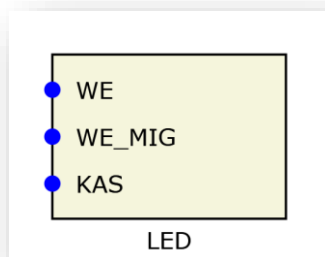
Rys. 7.88. Okno właściwości bloku LED w zakładce *Nastawienia* i opcji *Sygnalizacja LED*.

7.19.3. Blok logiczny funkcji LED.

Funkcja sygnalizacji lokalnej LED realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *LED* pokazany na rys. 7.89.

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. 7.44.

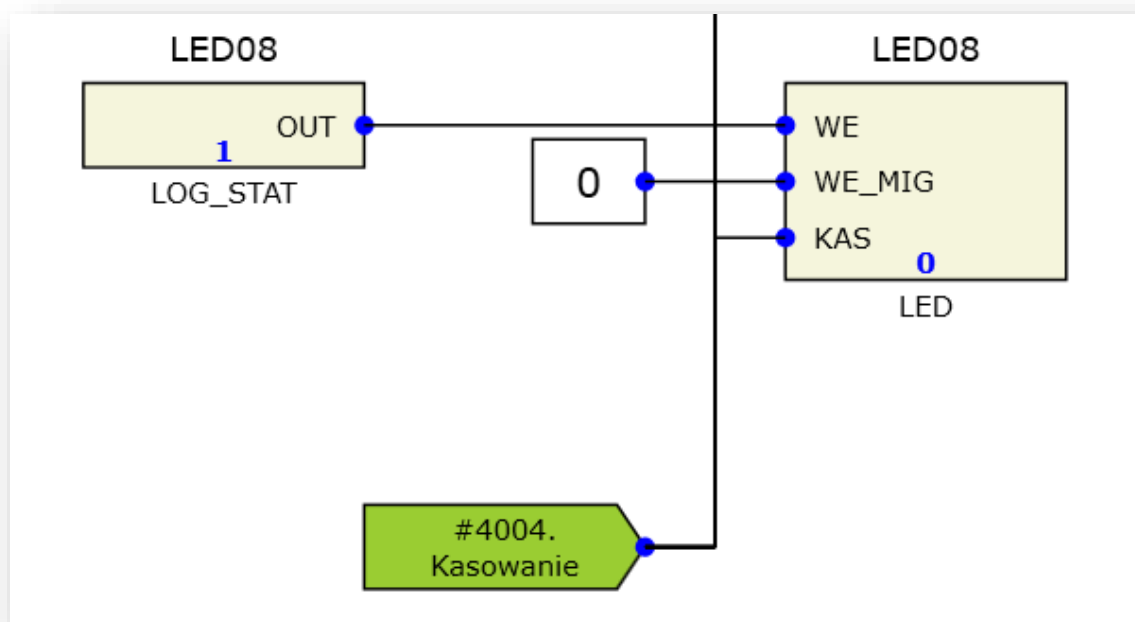


Rys. 7.89. Przykładowa konfiguracja funkcji sygnalizacji lokalnej LED.

Tab. 7.44. Tabela sygnałów wejściowych bloku LED.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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. 7.90.



Rys. 7.90. Przykładowa konfiguracja funkcji LED.



## 7.20. Funkcja wyboru banku nastaw (BN).

Urządzenia z grupy TZX-11 posiadają sześć 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.

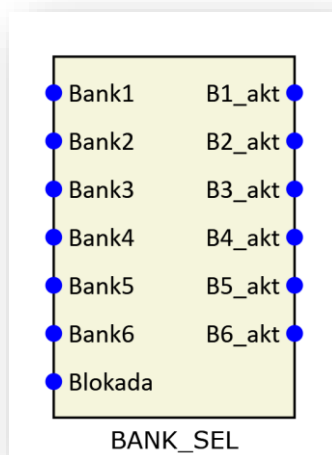
Wybór jednego z sześciu banków nastaw można zrealizować za pomocą wejść sterowalnych (wirtualnych), które mogą być ustawiane lokalnie za pomocą HMI, bądź z programu narzędziowego ZPrAE Explorer. Wybór banków za pomocą wejść sterowalnych (wirtualnych) działa tylko w przypadku ustawienia NIE w nastawie „*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. 7.91. 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. 7.45.

Wybór banku dokonywany jest przez podanie stanu wysokiego na jedno z sześciu 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.

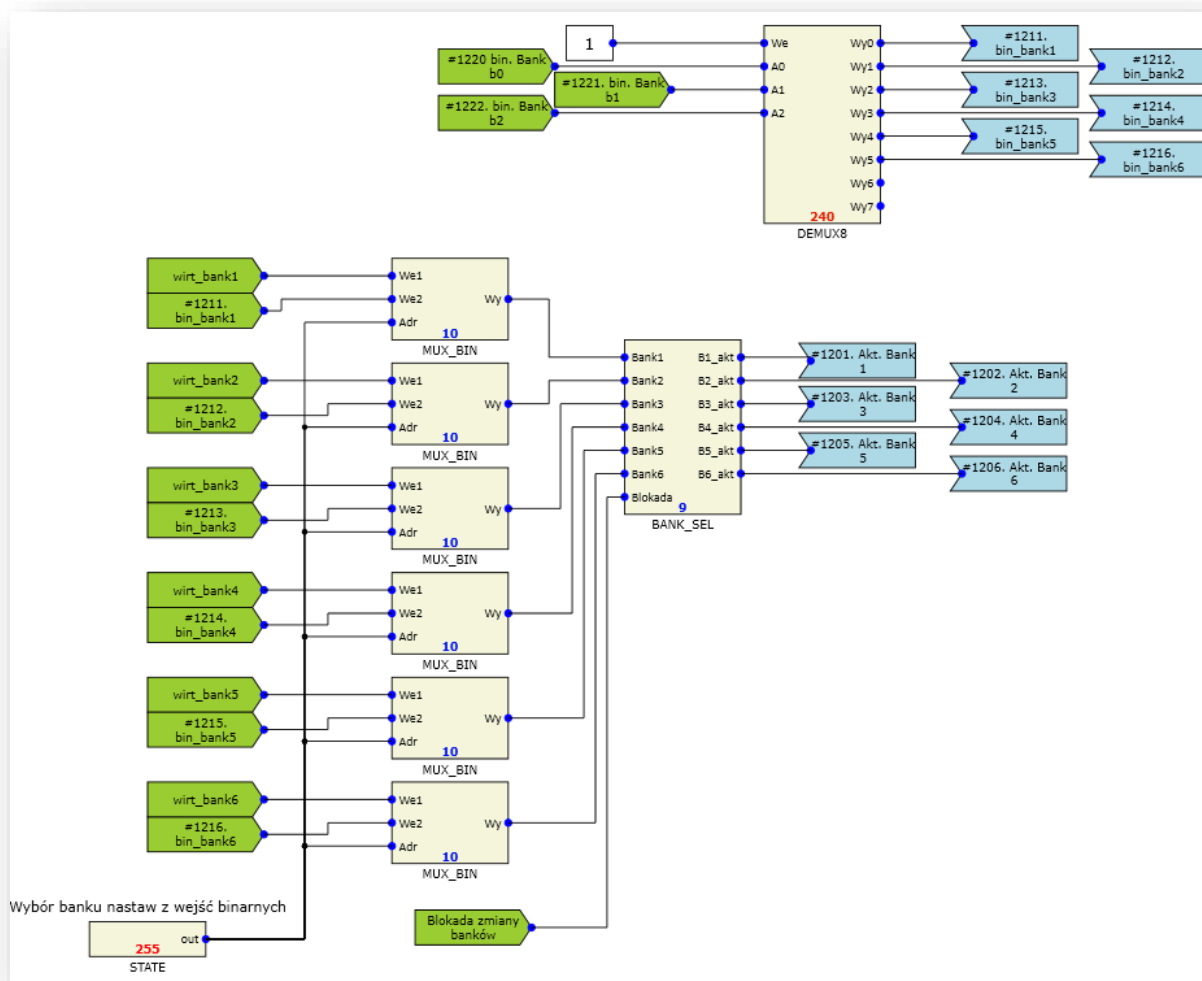


Rys. 7.91. Blok logiczny *BANK\_SEL*.

Tab. 7.45. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku BANK\_SEL.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnaly wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
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. 7.92.



Rys. 7.92. Przykładowa konfiguracja wyboru banku nastaw.

## 7.21. Suma prądów kumulowanych wyłącznika (SUM)

### 7.21.1. Zastosowanie.

Funkcja umożliwia sumowanie prądów obciążenia oraz prądów zwarciovych wyłączanych w poszczególnych fazach przez wyłącznik. Funkcja SUM umożliwia diagnostykę pracy wyłącznika. Funkcja posiada nastawę sumy prądu, po przekroczeniu której aktywne jest wyjście funkcji. Jest to sygnalizacja, że wyłącznik nadaje się do przeglądu czy remontu.

### 7.21.2. Opis działania.

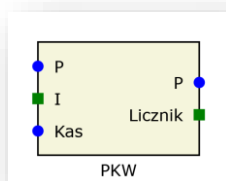
Wartość licznika sumy prądów wyłączonych w poszczególnych fazach podawana jest w tablicy pomiarów. W zastosowanym schemacie zabezpieczenia TZS-11 stan przekroczenia nastawionej wartości sygnalizowany jest dla każdej fazy zdarzeniem, wyjściem przekaźnikowym oraz zbiorczo diodą na panelu. Funkcja posiada wejście kasowanie. Pobudzenie tego wejścia (z tabeli wejść wirtualnych) powoduje wpisanie do aktualnej wartości licznika, wartości zapisanej w nastawach. Umożliwia to skasowanie licznika oraz wpisanie dowolnej wartości np. przy wymianie wyłącznika. Nastawienia funkcji SUM zestawiono w tab. 7.46.

Tab. 7.46. Tabela nastawień dla funkcji SUM.

Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
Id	Identyfikator licznika	0 ÷ 7 co 1	0
I kas	Wartość licznika wpisywana w momencie kasowania	(0 ÷ 1000000)In co 0,1In	0 In
Akt. funkcji	Aktywność funkcji	TAK / NIE	TAK
Wr	Wartość rozruchowa przekaźnika sygnalizacji	(0 ÷ 1000000)In co 0,1In	100 In

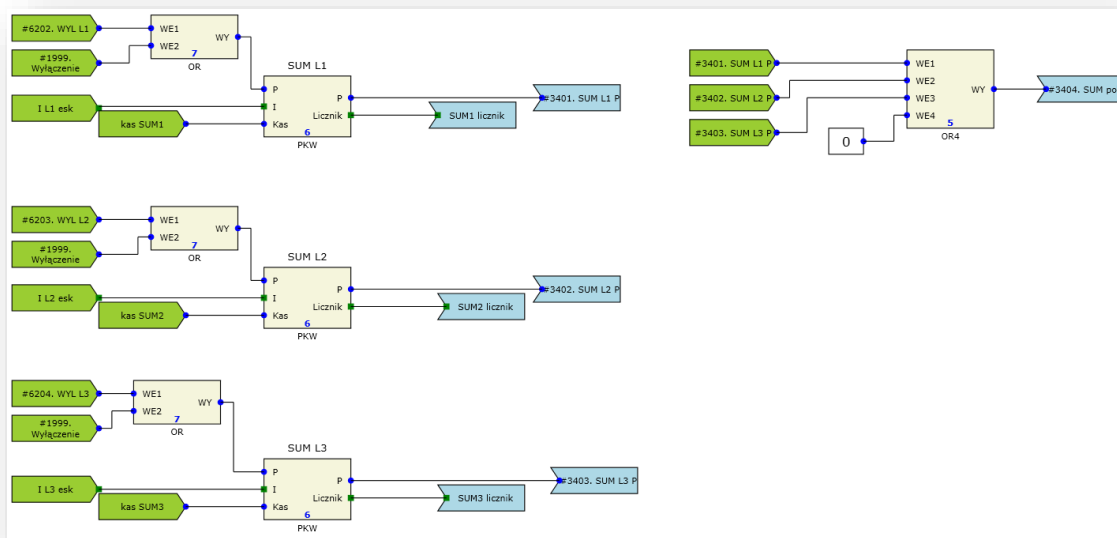
### 7.21.3. Blok logiczny funkcji SUM.

Funkcja SUM realizowana jest w logice zabezpieczenia poprzez blok o nazwie *PKW* pokazany na rys. 7.93. Sygnały wejściowe i wyjściowe z bloku *PKW* zestawiono w tab. 7.47. Przykładowy układ konfiguracji bloku *PKW* pokazano na rys. 7.94.



Rys. 7.93. Blok logiczny funkcji PKW.

Tab. 7.47. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku PKW.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	P	Binarne	Pobudzenie licznika (informacja o impulsie wyłączającym wyłącznik)
2.	I	Analogowe	Wartość prądu płynąca przez wyłącznik
3.	Kas	Binarne	Wejście kasowania. Przepisujące wartość z nastawy do aktualnej wartości licznika.
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	P	Binarne	Przekroczenie progu sygnalizacji.
2.	Licznik	Analogowe	Wyjście aktualnej wartości licznika. Podłączane do pomiaru.



Rys. 7.94. Przykładowa konfiguracja funkcji SUM.

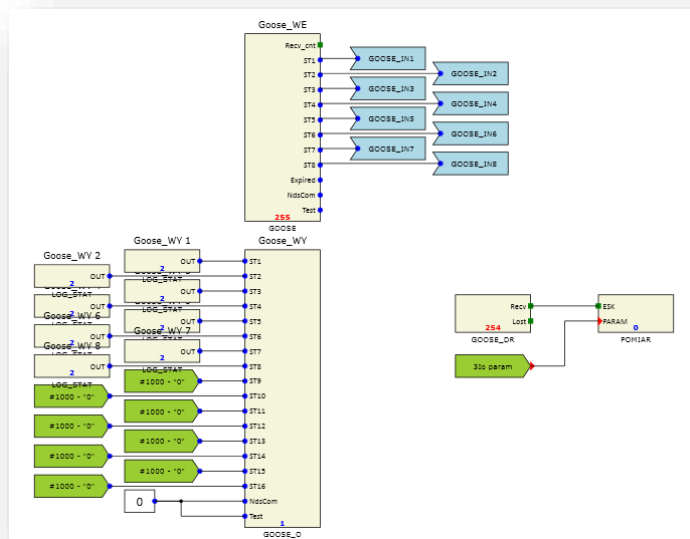
## 7.22. Wymiana komunikatów IEC 61850 typu GOOSE

### 7.22.1. 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.

### 7.22.2. 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. 7.95. Schemat funkcji odbierania i wysłania komunikatów GOOSE.

Tab. 7.48. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku GOOSE.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 7.49. Tabela sygnałów wejściowych i wyjściowych bloku Goose\_O.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	ST1	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 1 komunikatu
2.	ST2	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 2 komunikatu
3.	ST3	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 3 komunikatu
4.	ST4	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 4 komunikatu
5.	ST5	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 5 komunikatu
6.	ST6	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 6 komunikatu
7.	ST7	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 7 komunikatu
8.	ST8	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 8 komunikatu
9.	ST9	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 9 komunikatu
10.	ST10	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 10 komunikatu
11.	ST11	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 11 komunikatu
12.	ST12	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 12 komunikatu
13.	ST13	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 13 komunikatu
14.	ST14	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 14 komunikatu
15.	ST15	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 15 komunikatu
16.	ST16	Binarne	Wejście stanu wysydanego na pozycji nr 16 komunikatu

17.	NdsCom	Binarne	Wejście sterujące flagą „Needs Commissioning” wysłanego komunikatu
18.	Test	Binarne	Wejście sterujące flagą TEST wysłanego komunikatu

Tab. 7.50. 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_TZO_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. <b>Jeśli którykolwiek indeks wskazywał będzie na daną której komunikat nie zawiera to cały goose zostanie odrzucony.</b>		

Tab. 7.51. 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_TZO_Id01
G_DataSet	Dataset	Zgodnie z normą IEC61850	TZOTZX/LLN0\$ZPrAE_TZX_DS01 <sup>1</sup>
G_CbRef	Control Block Reference	Zgodnie z normą IEC61850	TZOTZX/LLN0\$GO\$ZPrAE_TZX_CbRef01 <sup>1</sup>
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

<sup>1</sup>Parametry G\_CbRef i G\_DataSet muszą zawierać prawidłową nazwę urządzenia (IED Name) oraz zawierać prawidłowe referencje do węzła LLN0. Nazwa występująca za zankiem \$ może być dowolna lecz powinna być zakończona prawidłowym numerem instancji np. 01.

Tab. 7.52. Tabela nastawień wysyłanych sygnałów w ramce GOOSE			
Nazwa	Opis	Zakres nastawczy	Wartość domyślna
<b>GooseWy [1..8]</b>			
SYGNAŁ	Wybór sygnału z logiki urządzenia, który ma zostać wysłany na określonej pozycji komunikatu goose [1..8].		

### 7.23. Wymiana danych z SSiN.

#### 7.23.1. 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.

#### 7.23.2. Komunikacja w protokole IEC 60870-5-103.

Terminale TZX-11 standardowo obsługują komunikację zgodną z protokołem IEC 60870-5-103.

Konfigurację sygnałów przesyłanych protokołem IEC 60870-5-103 rozpoczyna się od wybrania zakładki SSiN w głównej aplikacji ZPrAE Explorer. Okno konfiguracji IEC 60870-5-103 pokazano na rys. 7.96. 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. 7.96. Okno konfiguracji parametrów IEC 60870-5-103

Parametr „*FT IEC urządzenia*” określa adres urządzenia w protokole IEC 60870-5-103. 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. 7.96, 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.

### 7.23.3. Komunikacja w protokole IEC61850.

#### 7.23.3.1. 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.

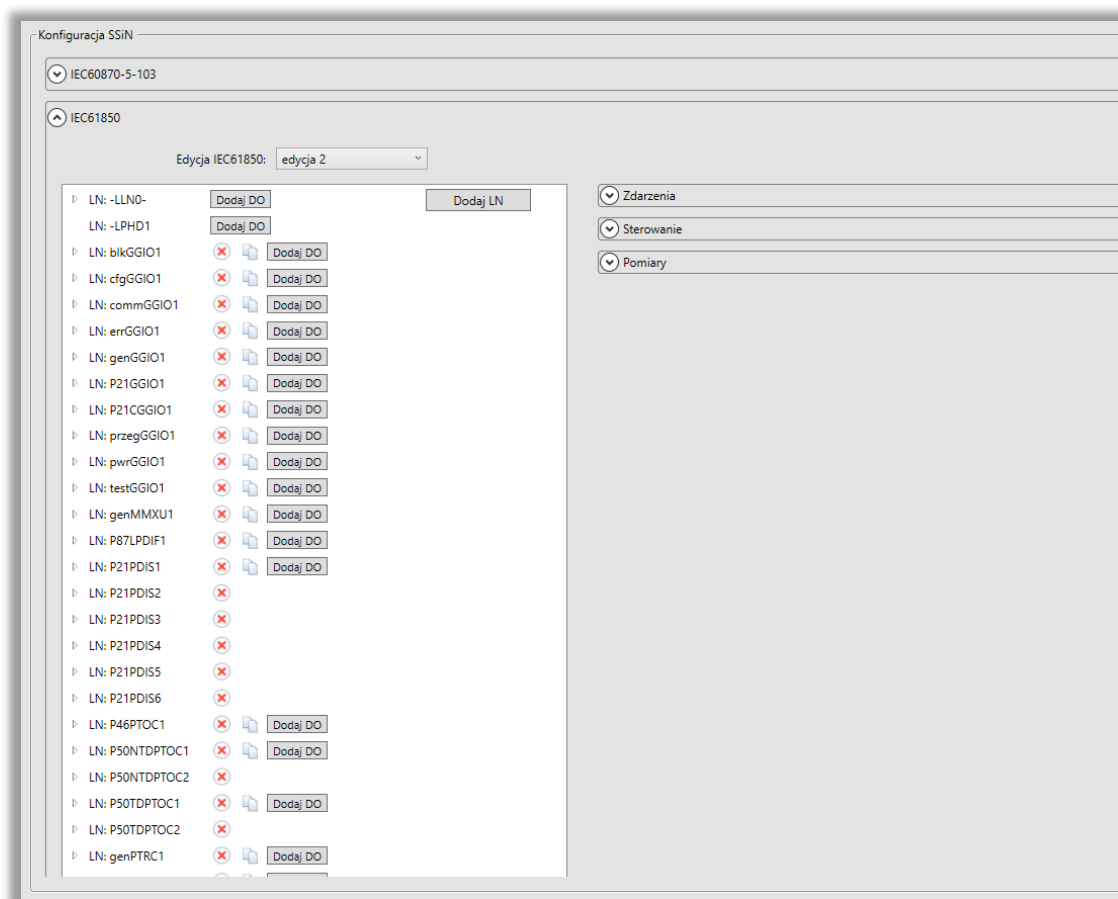
Każdy wariant Terminala TZX ma następujące pliki/dokumenty opisujące implementację protokołu IEC61850:

- 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. 7.97.





Rys. 7.97. 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.

#### 7.23.3.2. 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. 7.53 przedstawia listę węzłów logicznych pozwalających zamodelować poszczególne funkcje urządzenia.

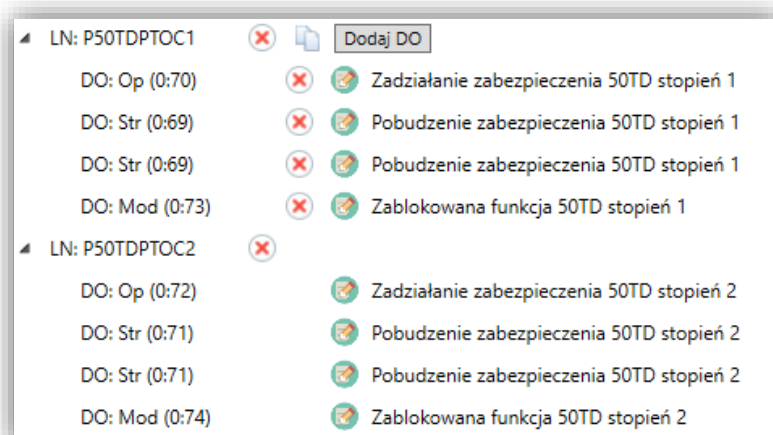
Konfigurator pozwala na modyfikację domyślnej konfiguracji. Taka potrzeba może się pojawić z kilku powodów:

- 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.

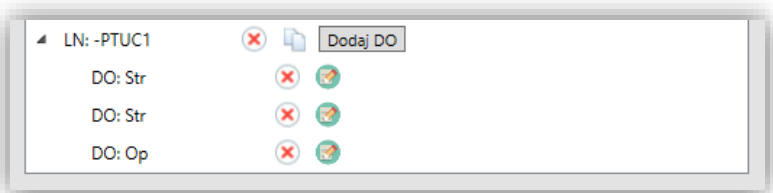
Węzły logiczne (za wyjątkiem LLN0 i LPHD1) w konfiguracji urządzenia mogą posiadać opcjonalny prefiks i obowiązkowo numer instancji.

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. 7.98).



Rys. 7.98. 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. 7.99).



Rys. 7.99. 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. Okno podglądu zdarzeń pozwala na zmianę porządku sortowania wg różnych kryteriów: Opisu, FT, INF, LNodeType i Dataset. Porządek wg Dataset pozwala zweryfikować, które dane są przypisane do poszczególnych zestawów danych.

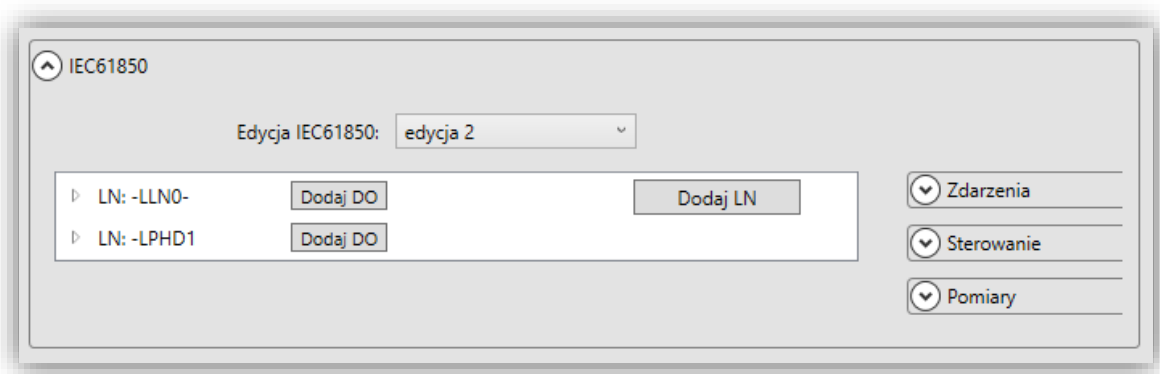
Opis	FT	INF	Prefix	LNodeType	Inst.	DO	Inst.	DA	Dataset	Wartość
Blokada zabezpieczeń od funkcji CTS	0	77	blk	GGIO	1	Ind (O)	1	stVal (M)	1	
Uszkodzenie w obwodach prądowych CTS	2	1	err	GGIO	1	Ind (O)	1	stVal (M)	1	
CTS blokada zabezpieczeń	2	2	blk	GGIO	1	Ind (O)	2	stVal (M)	1	
Funkcja CTS zablokowana	0	6	blk	GGIO	1	Ind (O)	3	stVal (M)	1	
Wejście bin. blokowania funkcji CTS	0	7	blk	GGIO	1	Ind (O)	4	stVal (M)	1	
Zanik 100V- napięcia pomiarowego	0	22	gen	GGIO	1	Ind (O)	1	stVal (M)	1	
Uszkodzenie w obwodach napięciowych VTS	3	1	err	GGIO	1	Ind (O)	2	stVal (M)	1	
VTS blokada zabezpieczeń	3	2	blk	GGIO	1	Ind (O)	5	stVal (M)	1	
Uszkodzenie w obwodach napięciowych (wejście)	0	47	err	GGIO	1	Ind (O)	3	stVal (M)	1	
Funkcja VTS zablokowana	0	8	blk	GGIO	1	Ind (O)	6	stVal (M)	1	
Wejście bin. blokowania funkcji VTS	0	9	blk	GGIO	1	Ind (O)	7	stVal (M)	1	
Blokada jednej z funkcji zab.	0	12	blk	GGIO	1	Ind (O)	8	stVal (M)	1	
Testowanie jednej z funkcji zab.	0	11	test	GGIO	1	Ind (O)	1	stVal (M)	1	
Blokada urządzenia	0	24	blk	GGIO	1	Ind (O)	9	stVal (M)	1	
Wyłączenie ogólne	0	2	gen	PTRC	1	Tr (C)		general (M)	1	
Wyłączenie w fazie L1	99	1	gen	PTRC	1	Tr (C)		phsA (O)	1	
Wyłączenie w fazie L2	99	2	gen	PTRC	1	Tr (C)		phsB (O)	1	
Wyłączenie w fazie L3	99	3	gen	PTRC	1	Tr (C)		phsC (O)	1	
Kasowanie sygnalizacji	0	13		LLNO		LEDRs (C)		stVal (ACST)	1	
Wybrano bank nastaw nr 1	0	14	cfg	GGIO	1	Ind (O)	1	stVal (M)	1	
Wybrano bank nastaw nr 2	0	15	cfg	GGIO	1	Ind (O)	2	stVal (M)	1	
Wybrano bank nastaw nr 3	0	16	cfg	GGIO	1	Ind (O)	3	stVal (M)	1	
Wybrano bank nastaw nr 4	0	17	cfg	GGIO	1	Ind (O)	4	stVal (M)	1	
Wybrano bank nastaw nr 5	0	18	cfg	GGIO	1	Ind (O)	5	stVal (M)	1	
Wybrano bank nastaw nr 6	0	19							0	
Uszkodzenie modułu AD1	0	100	err	GGIO	1	Ind (O)	4	stVal (M)	1	
Uszkodzenie modułu AD2	0	101	err	GGIO	1	Ind (O)	5	stVal (M)	1	
Uszkodzenie modułu AU1	0	102	err	GGIO	1	Ind (O)	6	stVal (M)	1	
Uszkodzenie modułu AJ1	0	103	err	GGIO	1	Ind (O)	7	stVal (M)	1	

Rys. 7.100. Podgląd zdarzeń wykorzystanych w konfiguracji IEC61850

### 7.23.3.3. Przykłady modyfikacji konfiguracji komunikacji IEC61850

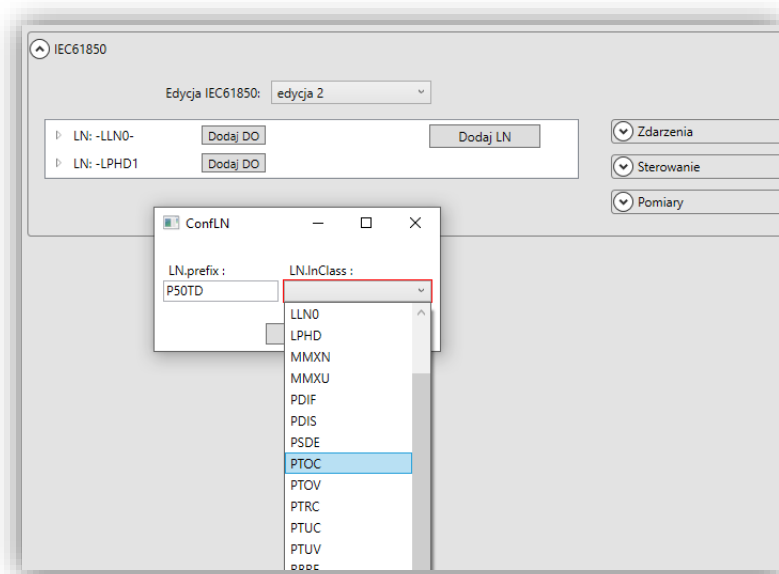
#### **Dodanie funkcji zabezpieczenia nadprądowego 50TD - węzeł logiczny PTOC.**

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. 7.101. Minimalna konfiguracja IEC61850

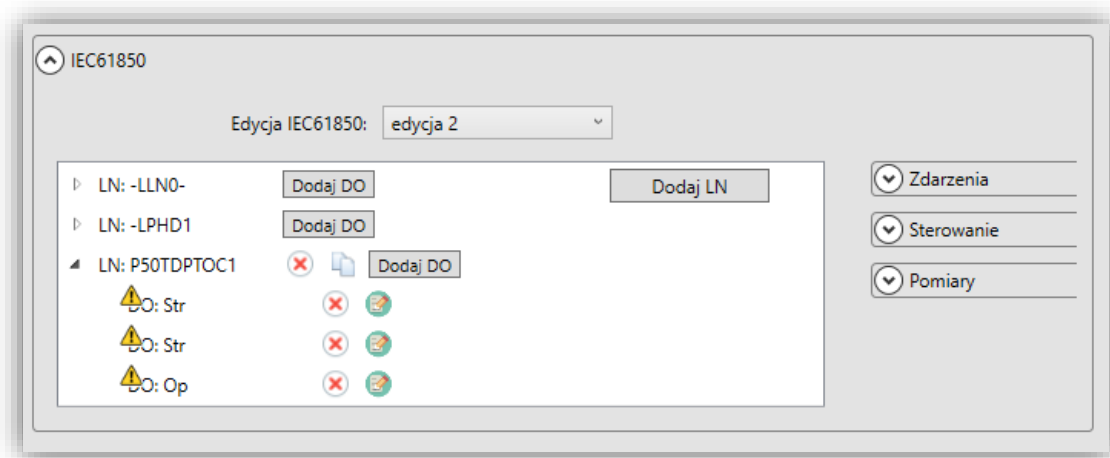
W pierwszym kroku przycisnąć należy „Dodaj LN” co spowoduje otwarcie okna dodawania węzła, w którym można wybrać klasę węzła, który chcemy użyć do zamodelowania funkcji. W rozpatrywanym przypadku będzie to **PTOC**, jak na rys. 7.102.



Rys. 7.102. Dodawanie węzłów.

Dodanemu węzłowi można przypisać prefiks np. P50TD.

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

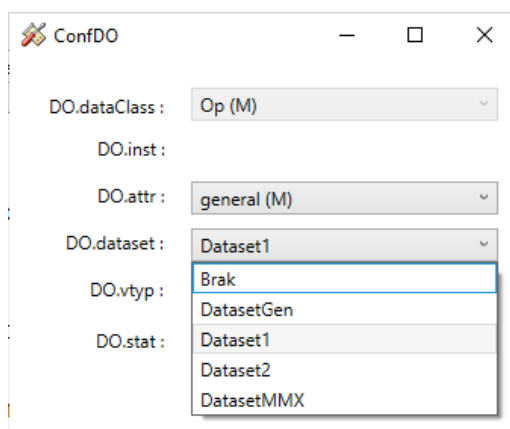


Rys. 7.103. Dodawanie obiektów do węzłów logicznych.

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 zestawu danych ma należeć zdarzenie/atrybut. Konfiguracja pozwala na przypisanie danej do jednego z czterech predefiniowanych zestawów danych.



Rys. 7.104. Dodawanie obiektów do węzłów logicznych.

Wszystkie zestawy danych są równoważne i zostaną przypisane do oddzielnych raportów. W domyślnej konfiguracji wyróżnione są nazwami zestawy: DatasetGen – dla ogólnych informacji o stanie urządzenia oraz DatasetMMX dla pomiarów.

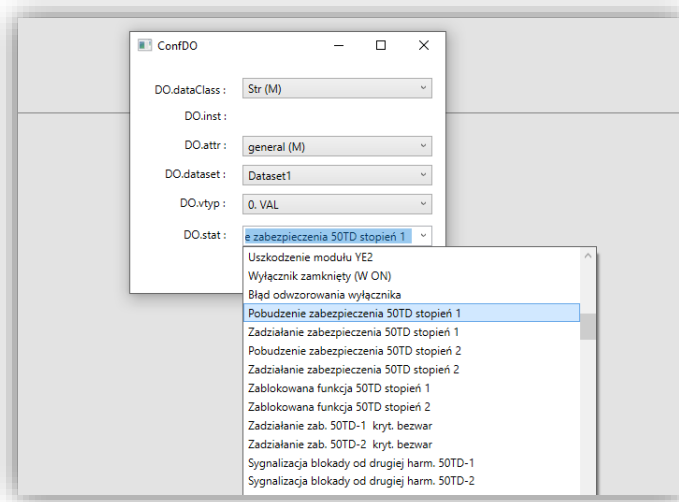
Następnie należy ustawić typ wartości danej VTYP, gdzie do wyboru użytkownik ma następujące typy wartości:

- 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. 7.105 pokazano przypisanie zdarzenia „Pobudzenie zabezpieczenia 50TD w stopień 1” do atrybutu *general*.



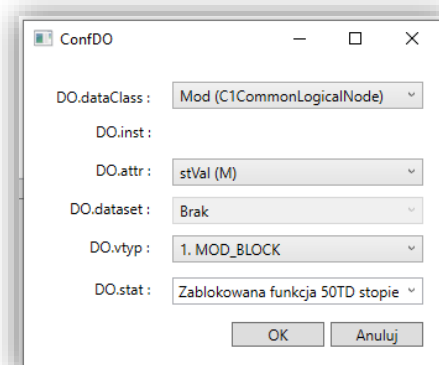
Rys. 7.105. Przypisywanie zdarzeń do atrybutu danej.

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. 7.106.

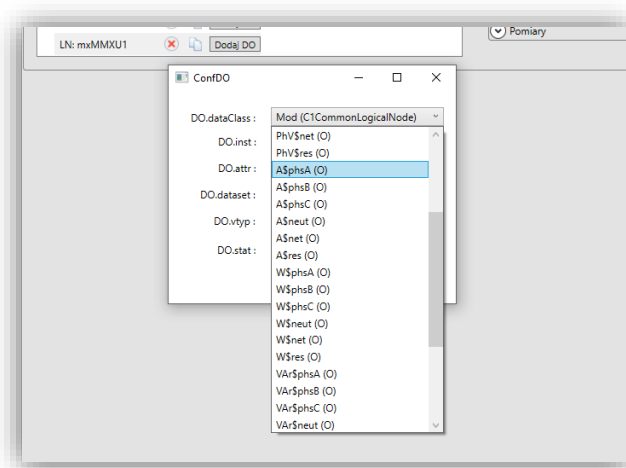


Rys. 7.106. Przypisywanie zdarzeń do atrybutu *stVal* w danej *MOD*.

Dodanie pomiaru: węzeł logiczny *MMXU*.

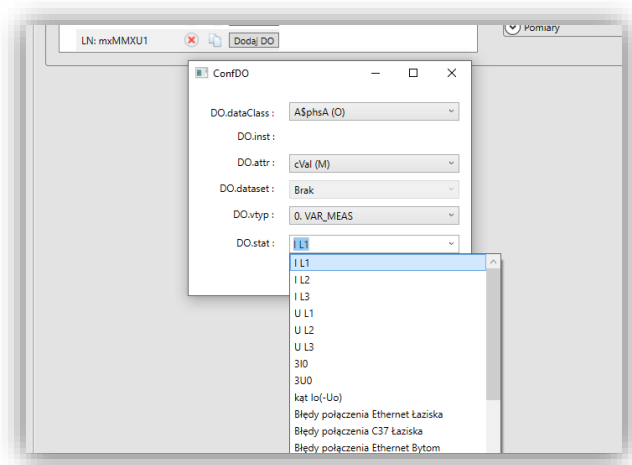
Do przekazywania pomiarów przez protokół IEC61850 używane są węzły logiczne typu **MMXN** oraz **MMXU**.

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. 7.107.



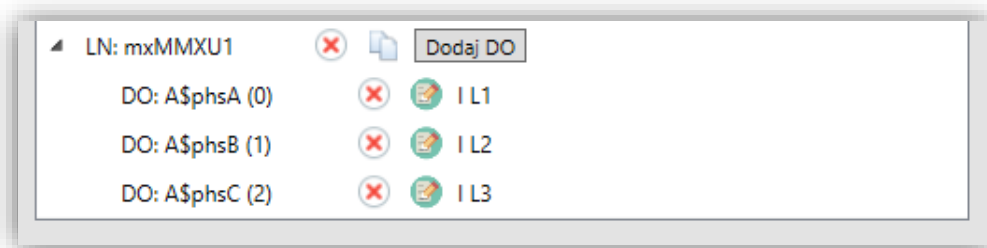
Rys. 7.107. Konfiguracja pomiaru. Wybór danej.

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. 7.108. Konfiguracja pomiaru. Wybór pomiaru: prąd faza L1.

Powyższą konfigurację należy przeprowadzić dla kolejnych pomiarów tj. faz **I L2** i **I L3** jak na rys. 7.109.



Rys. 7.109. Konfiguracja pomiaru. Wszystkie fazy skonfigurowane.



## 7.23.3.4. 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. 7.53. 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		

## 7.23.3.5. 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. 7.54. 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. 7.55. 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. 7.56. 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. 7.57. 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 TZO-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 141
1027	AKT_Z142	Aktywne połączenie na porcie 142
1028	AKT_Z143	Aktywne połączenie na porcie 143
1029	AKT_Z144	Aktywne połączenie na porcie 144
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
1067	NHS 3Uo	Uszkodzenie w obwodach napięciowych z bezpiecznika NHS napięcia 3Uo
1068	NHS U2	Uszkodzenie w obwodach napięciowych z bezpiecznika NHS napięcia U2
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 L2
1102	wyl L2	Sygnal wyłączający wyłącznik faza L3
1103	wyl L3	Sygnal wyłączający wyłącznik
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 bianrne wyboru banku – bit 0
1221	bin. Bank b1	Wejście bianrne wyboru banku – bit 1
1222	bin. Bank b2	Wejście bianrne 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	Niezdgodność odwzorowania wyłącznika
1504	W ON L1	Zamknięty wyłącznik w fazie L1
1505	W ON L2	Zamknięty wyłącznik w fazie L2
1506	W ON L3	Zamknięty wyłącznik w fazie L3
1510	W ON L1 (wej. bin.)	Wejście – wyłącznik zamknięty w fazie L1
1511	W OFF L1(wej. bin.)	Wejście – wyłącznik otwarty w fazie L1
1512	W ON L2(wej. bin.)	Wejście – wyłącznik zamknięty w fazie L2
1513	W OFF L2(wej. bin.)	Wejście – wyłącznik otwarty w fazie L2
1514	W ON L3(wej. bin.)	Wejście – wyłącznik zamknięty w fazie L3
1515	W OFF L3(wej. bin.)	Wejście – wyłącznik otwarty w fazie L3
1516	Gotowość wyłącznika	Wejście gotowości wyłącznika
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
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 46
2371	46 Z	Zadziałanie zabezpieczenia 46
2372	46 P	Pobudzenie zabezpieczenia 46
2373	46 zablokowane	Zabezpieczenie 46 zablokowane
2380	BL_46	Wejście blokady funkcji 46
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
3201	SPZ załączony	Aktywna automatyka SPZ.
3202	SPZ zablokowany + niegotowy	SPZ zablokowany lub niegotowy do kolejnego załączenia.
3203	SPZ wy pob	Sygnalizacja pobudzenia automatyki SPZ.
3204	SPZ zał imp.	Impuls załączający wyłącznik z funkcji SPZ.
3205	SPZ zgoda 1f	Zgoda na wyłączenie jednofazowe dla zabezpieczeń.
3206	SPZ t dział	Odliczanie czasu działania w SPZ.
3207	SPZ to	Odliczanie czasu oczekiwania na zanik imp. wyłączających w SPZ.
3208	SPZ bez nap	Odliczanie przerwy beznapięciowej przed ponownym załączeniem
3209	SPZ tbl	Odliczanie czasu blokady po udanym i nieudanym SPZ

3210	SPZ próba1	Pierwsza próba ponownego załączenia
3211	SPZ próba2	Druga próba ponownego załączenia
3212	SPZ próba3	Trzecia próba ponownego załączenia
3213	SPZ próba4	Czwarta próba ponownego załączenia
3214	SPZ próba5	Piąta próba ponownego załączenia
3215	SPZ próba6	Szósta próba ponownego załączenia
3216	SPZ próba7	Siódma próba ponownego załączenia
3217	SPZ próba8	Ósma próba ponownego załączenia
3218	SPZ udany	Sygnalizacja udanego cyklu ponownego załączenia.
3219	SPZ nieudany	Nieudana próba ponownego załączenia wyłącznika.
3220	SPZ rozwij.	Wykrycie zwarcia rozwijającego się w automatyce SPZ
3221	SPZ zablokowany	Zablokowana automatyka SPZ.
3222	SPZ błąd	Sygnalizacja błędu podczas działania automatyki
3223	SPZ niegotowy	SPZ niegotowy do ponownego załączenia.
3224	SPZ zał zw	Wykrycie załączenia na zwarcie przez automatykę SPZ.
3225	SPZ bl 1faz	Blokada SPZ jednofazowego.
3226	SPZ bl 3faz	Blokada SPZ trójfazowego.
3227	SPZ error+nieduany	Sygnalizacja błędnego i nieudanego ponownego załączenia.
3228	Brak synch SPZ (i)	Brak synchronizacji podczas próby ponownego załączenia.
3229	Zał. do Slave	Sygnał załączenia wyłącznika do urządzenia Slave
3230	SPZ jest Slave	SPZ działa w trybie Slave
3231	SPZ jest Master	SPZ działa w trybie Master
3232	Wy2 + blokady	Sygnał zamknięcia wyłącznika przekazywany do drugiego urządzenia. Zerowany gdy SPZ jest odstawiony.
3233	Master/Slave	Wejście wyboru trybu master / slave.
3234	SPZ czekanie na master	Sygnalizacja stanu oczekiwania na sygnał załączający od master.
3235	SPZ czekanie na zgodę z SCK	Sygnalizacja stanu oczekiwania na zgodę na załączenie od SCK.
3236	Stan drugiego W	Wejście stanu drugiego wyłącznika
3237	Zał. do Slave	Wejścia załączenia dla Slave
3238	t bez nap 1 fazowy	Czas przerwy beznapięciowej 1-fazowej (dla generowania wył. od blokady)
3239	Wył. od SPZ	Wyłączenie od SPZ
3294	wył L1 (wej. bin.)	Wyłączenie zewnętrzne w fazie L1 (wej. bin.)
3295	wył L2 (wej. bin.)	Wyłączenie zewnętrzne w fazie L2 (wej. bin.)
3296	wył L3 (wej. bin.)	Wyłączenie zewnętrzne w fazie L2 (wej. bin.)
3297	Pobudzenie SPZ (wej. bin.)	Pobudzenie SPZ zewnętrzne (wej. bin.)
3298	SPZ wydłużenie (wej. bin)	Wydłużenie przerwy beznapięciowej (wej. bin.)
3299	SPZ blokada (wej. bin)	Blokada SPZ (wej. bin.)
3301	SCK kU (i)	Niespełnienie warunku napięciowego podczas próby załączenia operacyjnego.
3302	SCK kf (i)	Niespełnienie warunku częstotliwości podczas próby załączenia operacyjnego.
3303	SCK kfi (i)	Niespełnienie warunku kąta podczas próby załączenia operacyjnego.
3304	SCK U1<	Brak napięcia U1
3305	SCK U1>	Pojawienie się napięcia U1
3306	SCK U2<	Brak napięcia U2
3307	SCK U2>	Pojawienie się napięcia U2
3308	SCK imp. zał.	Impuls załączający od SCK
3309	Brak synch (i)	Brak synchronizacji
3310	Start synchronizacji (i)	Start synchronizacji

3311	Zgoda na zał	Zgoda od SCK na załączenie operacyjne wyłącznika
3312	SCK odstawione	Ostawienie kontroli synchronizmu
3313	SCK Zgoda	Zgoda z bloku SCK na załączenie
3321	SCK do SPZ kU (i)	Niespełnienie warunku napięciowego podczas próby załączenia operacyjnego.
3322	SCK do SPZ kf (i)	Niespełnienie warunku częstotliwości podczas próby załączenia operacyjnego.
3323	SCK do SPZK kfi (i)	Niespełnienie warunku kąta podczas próby załączenia operacyjnego.
3324	SCK do SPZ U1<	Brak napięcia U1
3325	SCK do SPZ U1>	Pojawienie się napięcia U1
3326	SCK do SPZ U2<	Brak napięcia U2
3327	SCK do SPZ U2>	Pojawienie się napięcia U2
3331	Zgoda na zał do SPZ	Zgodna na załączenie wyłącznika przez funkcję SPZ
3333	SCK do SPZ Zgoda	Zgoda z bloku SCK do SPZ na załączenie
3397	Blokada ZW (wej .bin.)	Blokada załączenia wyłącznika
3398	Odstaw SCK (wej. bin.)	Wejście blokady kontroli synchronizmu
3399	Załączenie (wej .bin.)	Wejście załączenia operacyjnego
3401	SUM L1 P	Przekroczenie sumy kumulowanego prądu w fazie L1
3402	SUM L2 P	Przekroczenie sumy kumulowanego prądu w fazie L2
3403	SUM L3 P	Przekroczenie sumy kumulowanego prądu w fazie L3
3404	SUM pob	Przekroczenie sumy kumulowanego prądu
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 lacze 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




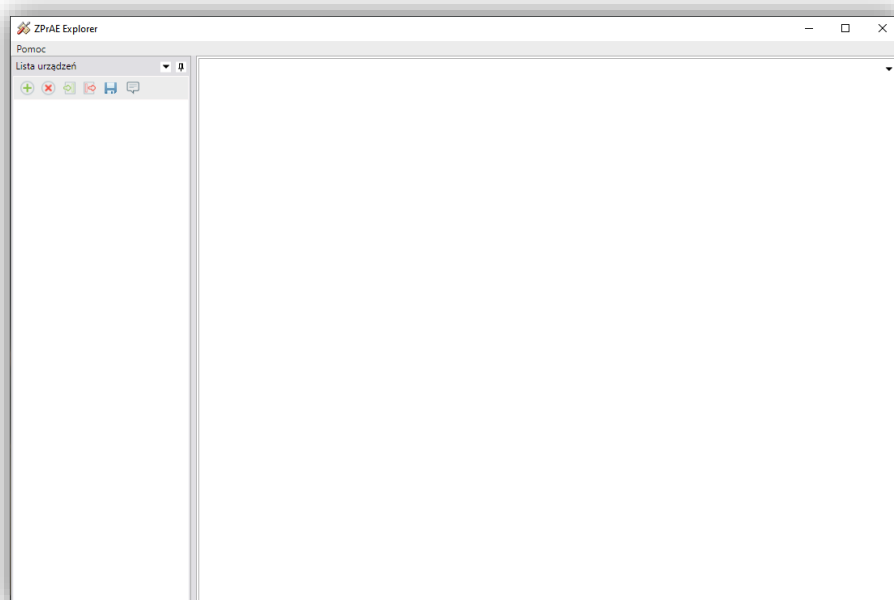
4130	łącze zezwolenie	Zezwolenie na zadziałanie strefy od łącza w funkcji 21
4131	łącze skr. czas	Skrócenie czasu zadziałania strefy od łącza w funkcji 21
4132	łącze wyłączenie	Wyłączenie od łącza w funkcji 21
4133	łącze blokuj strefę	Blokowanie działania strefy od łącza w funkcji 21
4134	łącze wydł. 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 kotyśań mocy z funkcji 68PS
4141	68PS zablokowane	Funkcja 68PS zablokowana
4142	BL 68PS	Wejście blokady funkcji kotyśań mocy 68PS
4150	BL_21	Wejście blokady funkcji 21
4151	lacze 21	Wejście odbierania sygnały łączem
4152	lacze 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.zewz	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	lacze 67	Wejście odbierania sygnału łączem dla funkcji 67N
4225	lacze 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

## 9. OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWE - program ZPrAE Explorer

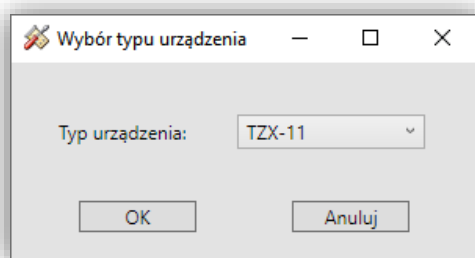
### 9.1. Informacje ogólne.

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 blozków, 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 !!!**

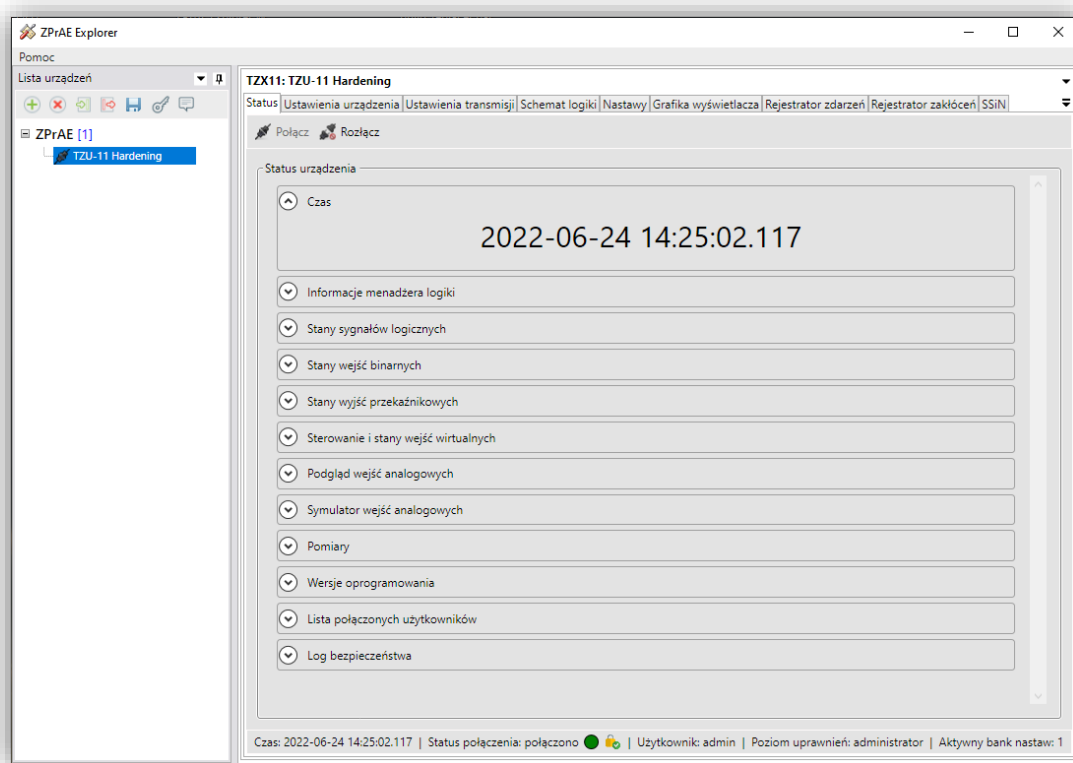
**Ze względów bezpieczeństwa nie ma procedury zdalnego odzyskiwania hasła administratora. W przypadku jego utraty niezbędna jest ingerencja serwisu firmy ZPrAE.**

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.**

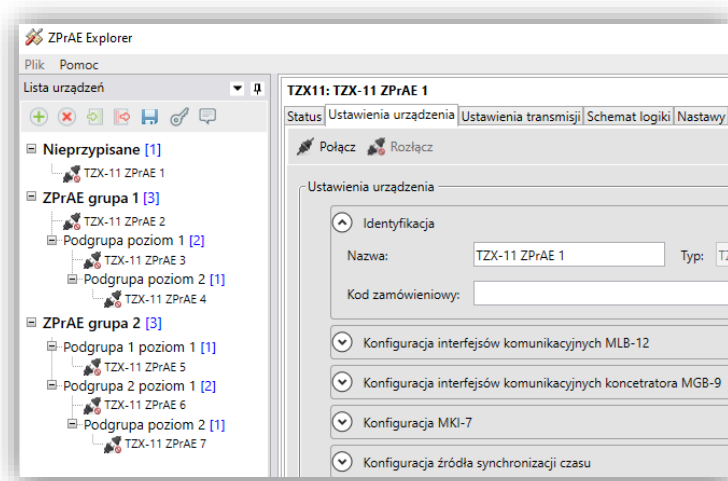
Użytkownik, któremu przypisano poziom uprawnień **administrator** ma możliwość zarządzania kontami (zmiana nazwy, zmiana hasła, eksport listy do formatu .csv) pozostałych użytkowników przy użyciu edytora dostępnego w zakładce „*Ustawienia urządzenia*” w sekcji „*Zarządzanie kontami użytkowników*”. Szczegółowo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

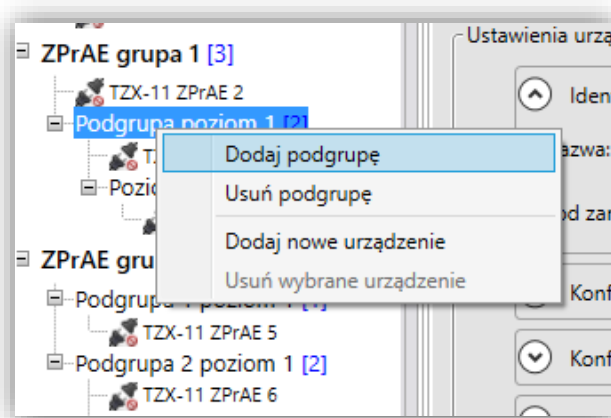


Rys. 9.4. Widok drzewa urządzeń

#### 9.3.1. Edycja struktury drzewa urządzeń

Użytkownik posiada możliwość dowolnej reorganizacji drzewa według własnych wymagań, w celu wygodniejszego dostępu do poszczególnych urządzeń. 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 urządzenia. W przeciwnym razie w celu usunięcia grupy lub podgrupy należy uprzednio usunąć wszystkie zawarte w niej urządzenia.



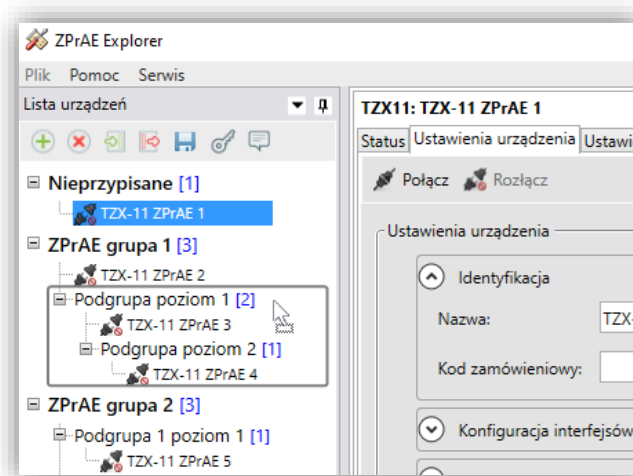
Rys. 9.5. Widok menu rozwijanego

### 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 urządzeń wewnątrz drzewa

Zmiana lokalizacji urządzenia w ramach drzewa odbywa się na zasadzie metody „przeciągnij i upuść”. Obsługiwane urządzenia można przenosić zarówno pomiędzy grupami i podgrupami jak i w ramach jednej grupy w celu zmiany kolejności zawartych w niej urządzeń (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 analogowy),
- 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).

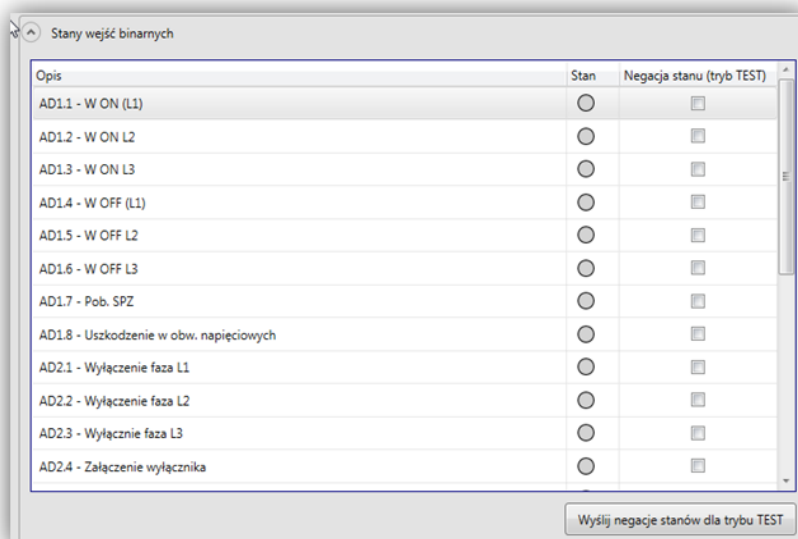
##### 9.4.2. Sekcja „Informacje menadżera logiki”.

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).

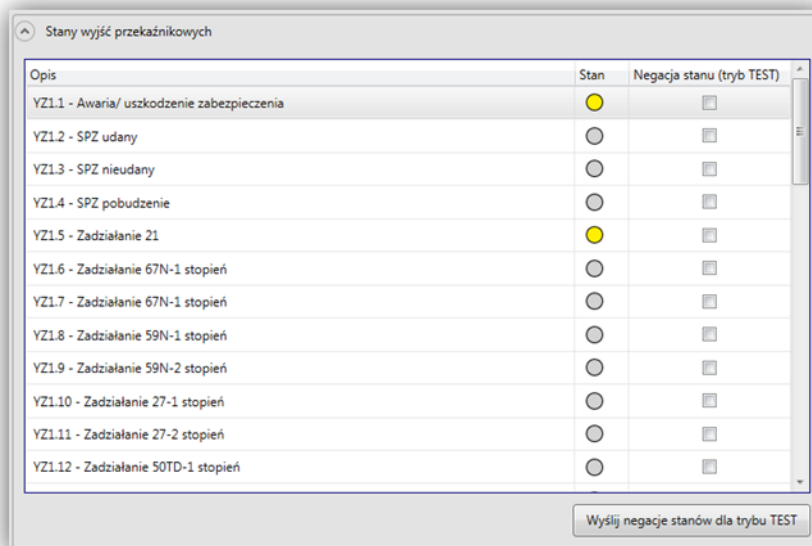


Rys. 9.7. Stany wejść binarny w zakładce Status.

#### 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.

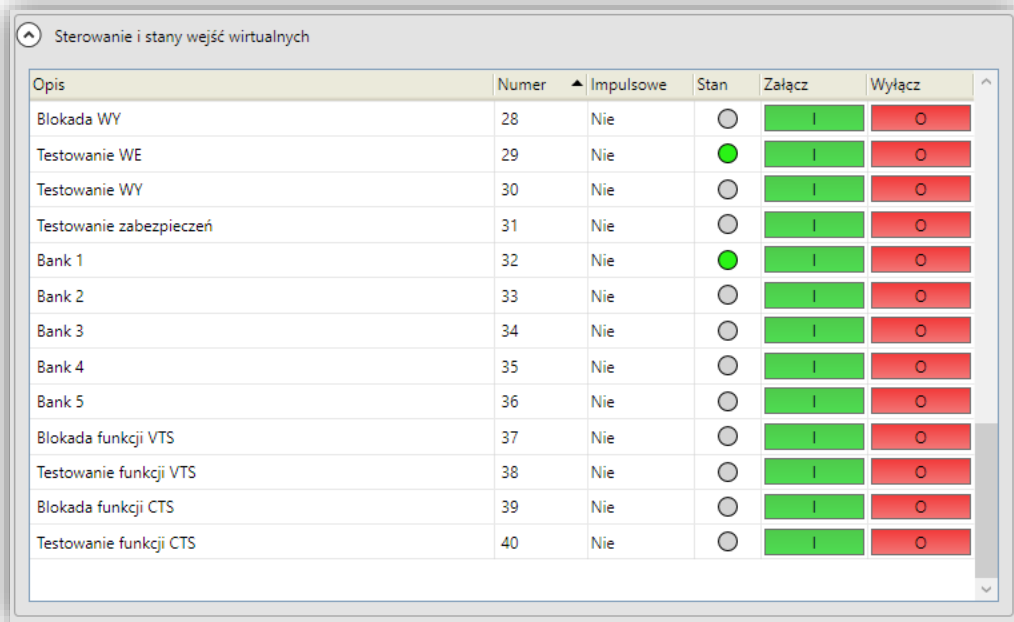
#### 9.4.5. Sekcja „Sterowanie i stany wejść wirtualnych”.

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. Sterownie 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”.

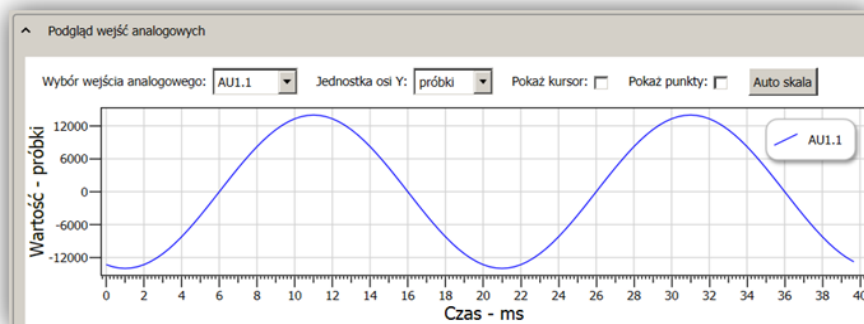
Aby wyłączyć grupowanie należy wykasować wartość wyżej wymienionego parametru dla przynajmniej jednego użytego bloku funkcji wejścia wirtualnego.

Opis	Numer	Impulsowe	Grupa	Stan	Załącz	Wyłącz
<b>Ogólne</b>						
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 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"/>
<b>Blokady funkcji</b>						
<b>Testowanie funkcji</b>						

Rys. 9.10. Sterownie i stany wejść wirtualnych (z grupowaniem).

#### 9.4.6. Sekcja „Podgląd wejść analogowych”.

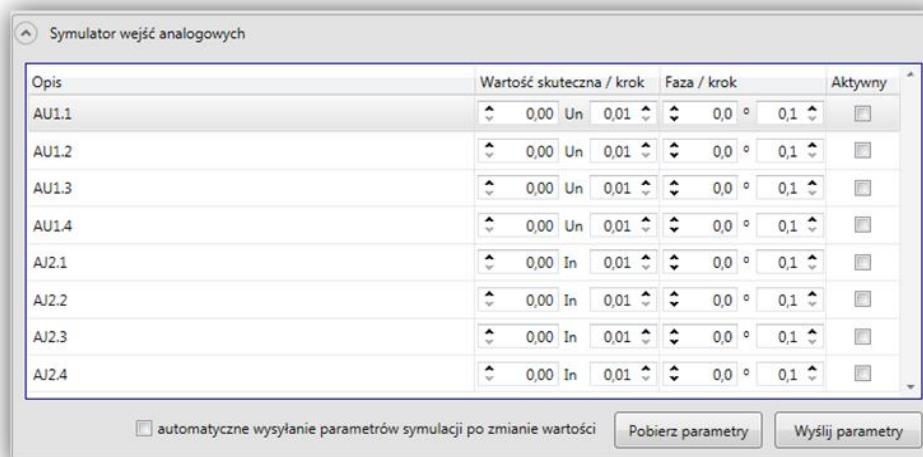
W sekcji „Podgląd wejść analogowych” istnieje możliwość podglądu wartości chwilowych sygnałów analogowych mierzonych na poszczególnych wejściach prądowych lub napięciowych (rys. 9.11). Opcja może służyć do analizy do określenia poprawności połączenia obwodów wtórnych oraz zachowania przekaźnika.



Rys. 9.11. Sekcja podgląd 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”.

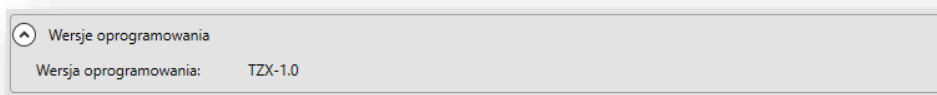
W sekcji „Pomiary” istnieje możliwość w czasie rzeczywistym wizualizacji pomiarów wielkości elektrycznych wykonywanych przez przełącznik (rys. 9.13). Wszystkie przedstawiane pomiary prądów i napięć są wartościami RMS.

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

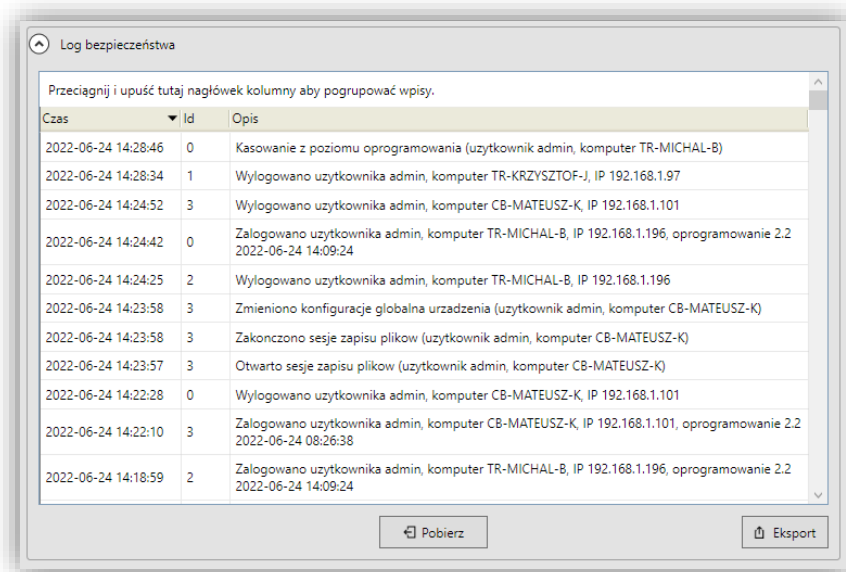
Rys. 9.15. Lista połączonych użytkowników.

#### 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	Zakonczone 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 szeregowe 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 złącza 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.

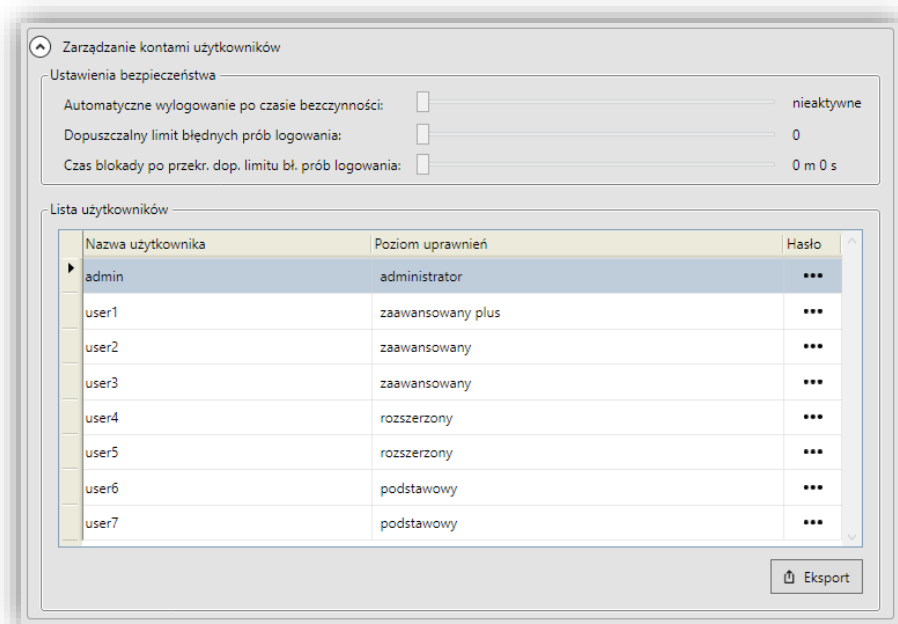
#### 9.5.7. Sekcja „Zarządzanie kontami użytkowników”.

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.:

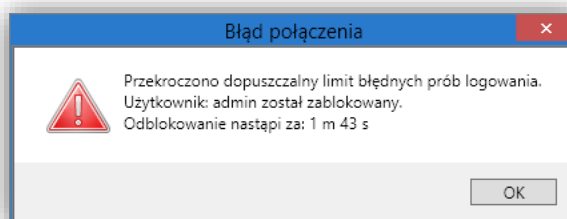
- „Automatyczne wylogowanie po czasie bezczynności” – czas, po którym zalogowany użytkownik zostanie automatycznie wylogowany, a trwające połączenie z urządzeniem zostanie przerwane w przypadku jego braku aktywności przez nastawiony czas. Aktywność

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.



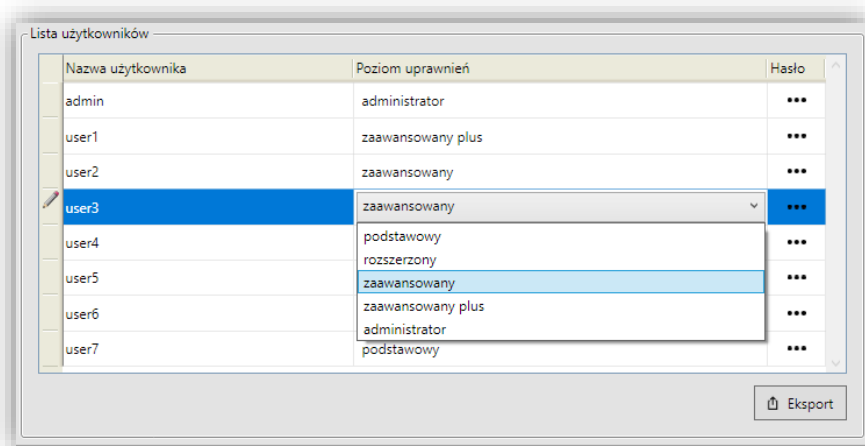
Rys. 9.18. Komunikat o blokadzie użytkownika.

#### 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:

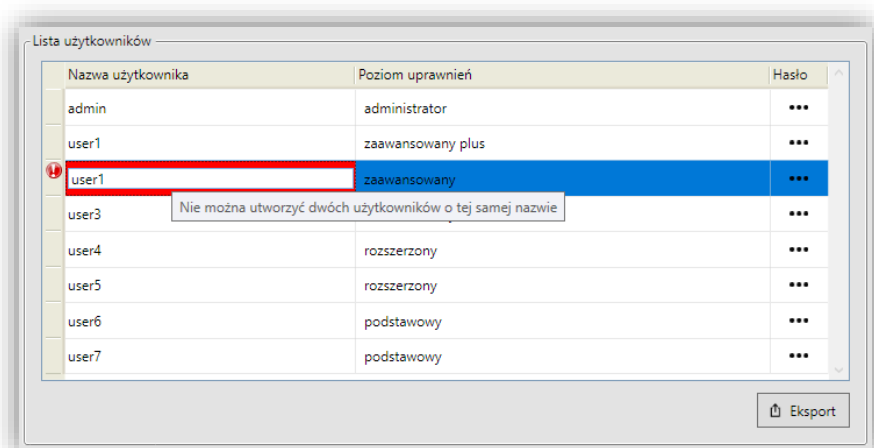
- podstawowy,
- rozszerzony,

- zaawansowany,
- zaawansowany plus,
- administrator.



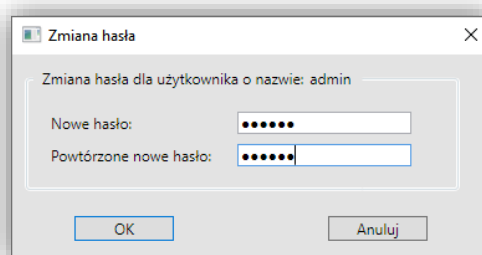
Rys. 9.19. Wybór poziomu uprawnień (rol).

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 seryjny: 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: TZU\_from\_NFS

Konfiguracja interfejsów komunikacyjnych koncentratora MGB-9  
 Typ koncentratora MGB: MGB-9F.1/S  
 Identyfikacja - Z48, Z91, Z92, Z93 Porty szeregowy - Z42, Z43  
 Numer: 211 Z42 Z43  
 Nazwa: TZU-11 UZDA Prędkość transmisji: 115200  
 IED name: TZU11 Opóźnienie: 0  
 Adres: 1  
 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 L:UTC+2h (PL)  
 NTP SERWER: 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 L:UTC+2h (PL)  
 Synchronizacja PTP - Z141, Z142, Z143, Z144  
 Aktywna: Nie  
 Vlan ID: 0  
 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:   
 Powtórzony nowy hasło:   
 Wyślij

Konfiguracja modułu wyświetlacza

Lista konfiguracji archiwalnych

Konfiguracja rejestratora zdarzeń

Aliasy

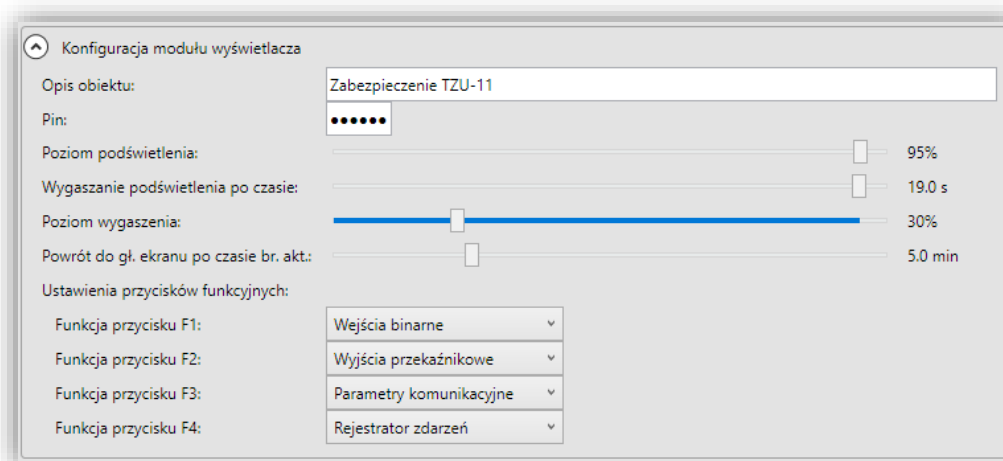
Aktualizacja urządzenia

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 podświetlania 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.



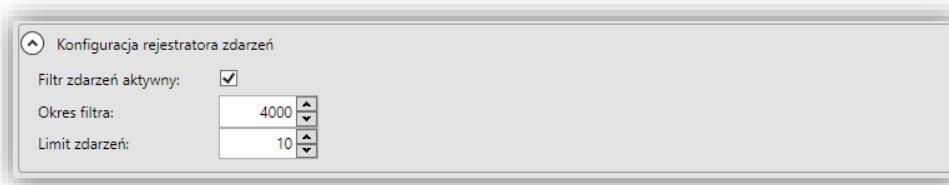
Rys. 9.23. Podgląd konfiguracja modułu wyświetlacza.

### 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.

Aliaszy 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	✖

+ Dodaj nowy alias...

Rys. 9.25. Widok sekcji „Aliaszy” - 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).

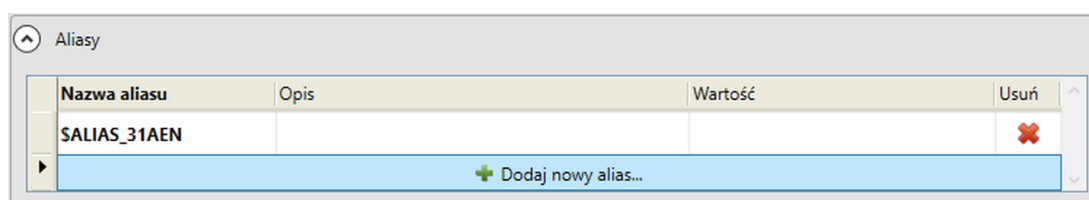


Nazwa aliasu	Opis	Wartość
SPOLE	Nazwa pola	Siemianowice Śl.
SODCZEP_1	Odczep transformatora 0.4 kV	Odczep trafo 0.4kV
SLINIA_1	Nazwa linii 400kV	Linia Bierdzany
SLINIA_2	Nazwa linii 220kV	Linia Pasikurowice

Rys. 9.26. Widok sekcji „Aliasy” - 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 „Aliasy” w zakładce „Ustawienia urządzenia” użytkownik powinien użyć przycisku „Dodaj nowy alias...” (rys. 9.27).

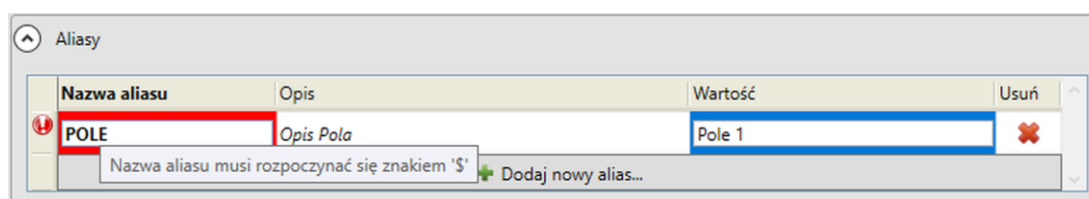


Nazwa aliasu	Opis	Wartość	Usun
SALIAS_31AEN			✖

+ Dodaj nowy alias...

Rys. 9.27. Dodawanie nowego aliasu

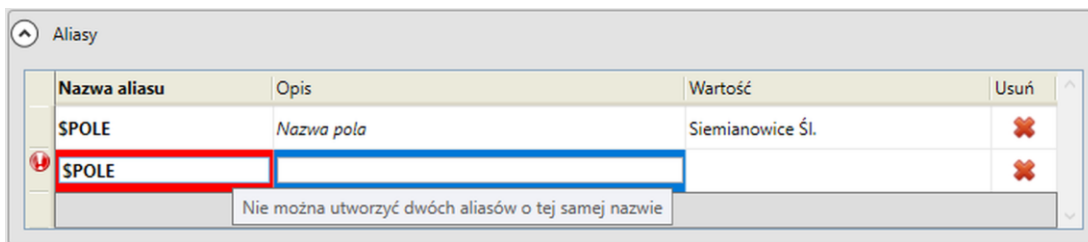
Następnie należy uzupełnić nazwę, opis oraz wartość, zwracając uwagę, aby nazwa rozpoczynała się znakiem '\$'. W przeciwnym wypadku zostanie zasygnalizowany błąd (rys. 9.28). Błąd jest sygnalizowany również wówczas gdy nazwa nowo dodanego aliasu jest już wykorzystana, ponieważ każdy alias wymaga unikalnej 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

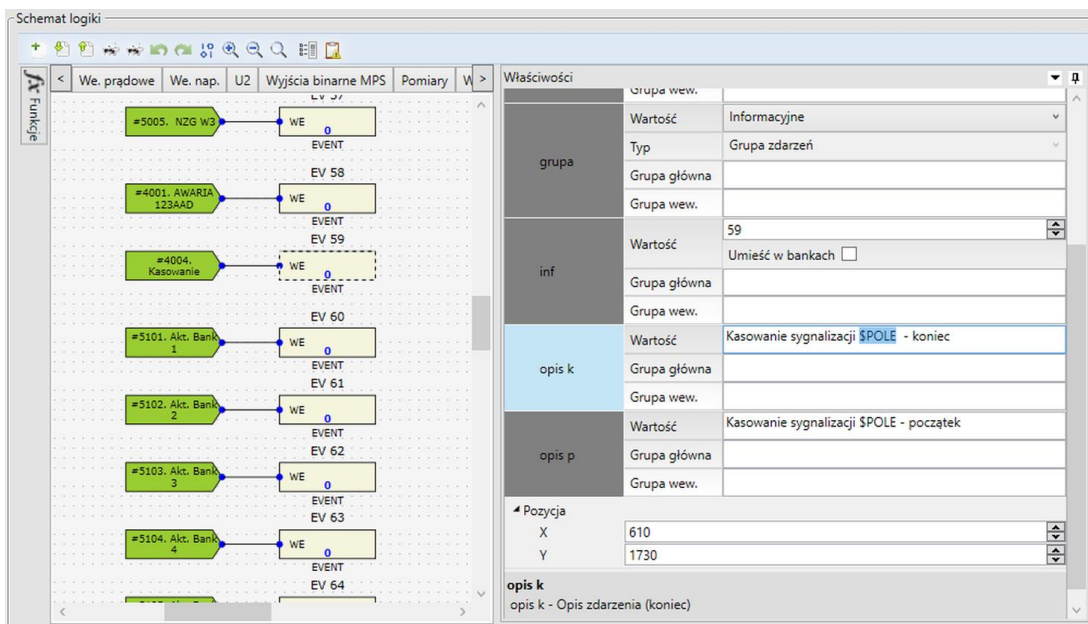


Rys. 9.29. Alias o wprowadzonej nazwie już istnieje

Kolejnym krokiem jest wysłanie konfiguracji do urządzenia w celu zapamiętania zmian wprowadzonych w konfiguracji aliasów.

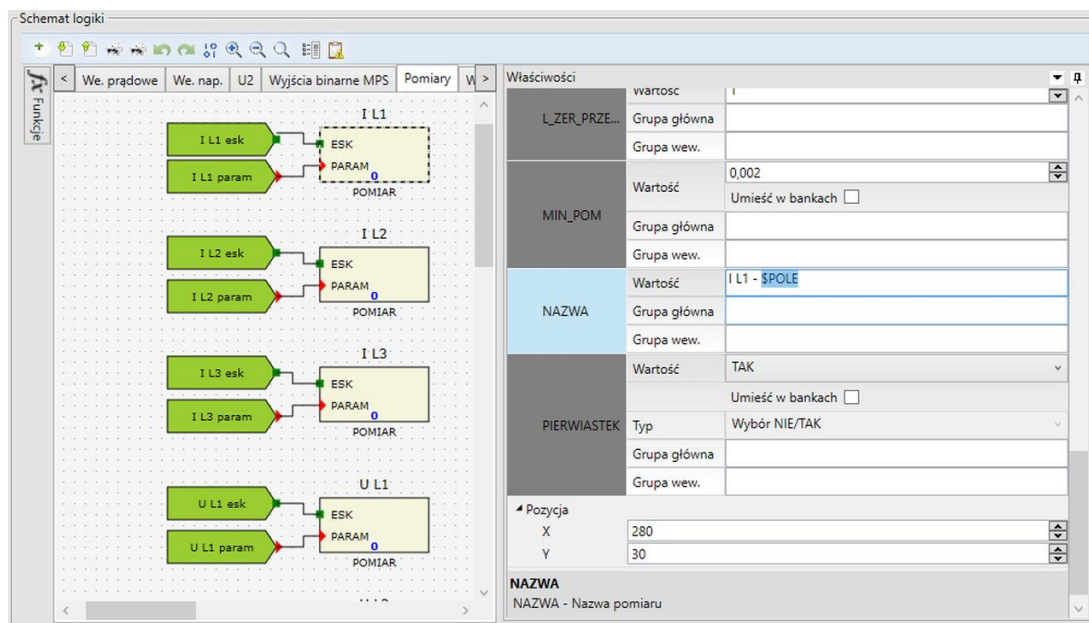
### 9.5.12.2. Wykorzystanie aliasu dla bloków typu *EVENT* oraz *POMIAR*.

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 wysłanie 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

Przecignij 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

pobieraj nowe zdarzenia

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.

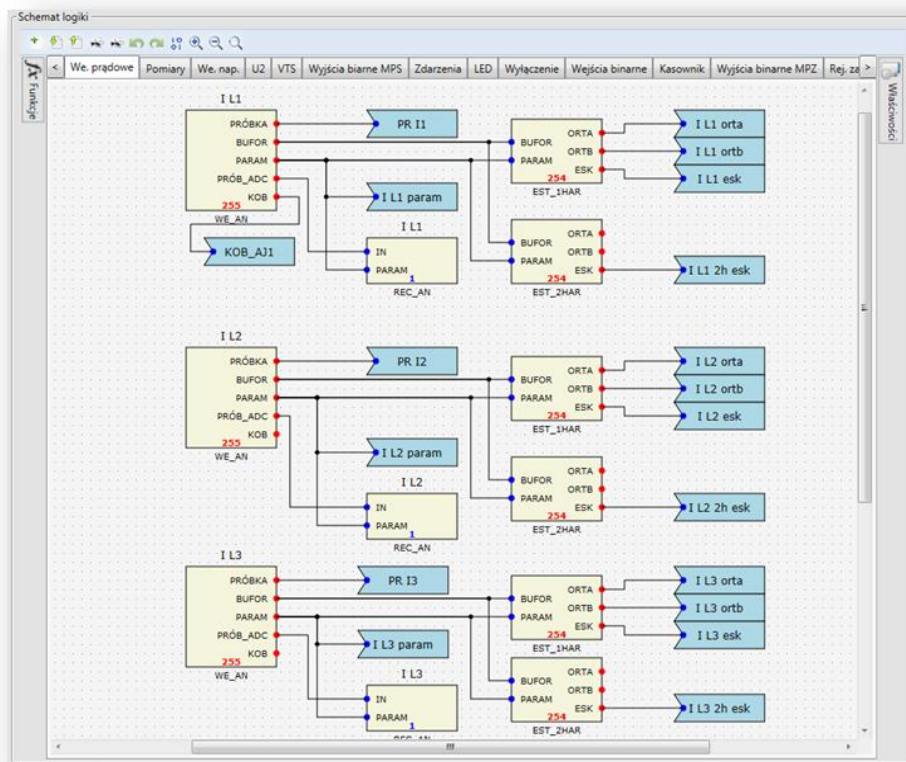
Przełączanie pomiędzy kolejnymi kartami odbywa się poprzez kliknięcie na pasku kart w pole zawierające nazwę podschematu. W przypadku gdy liczba kart jest większa od pola roboczego paska kart, użytkownik ma możliwość przewijania zawartości paska w prawo bądź w lewo, przy pomocy przycisków oznaczonych 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.

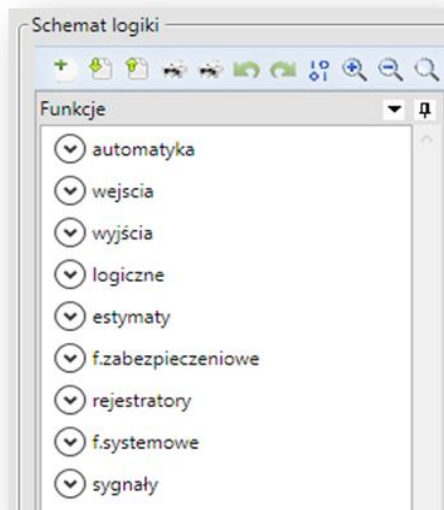


Rys. 9.37. Podgląd fragmentu schematu logiki zabezpieczenia.

#### 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.

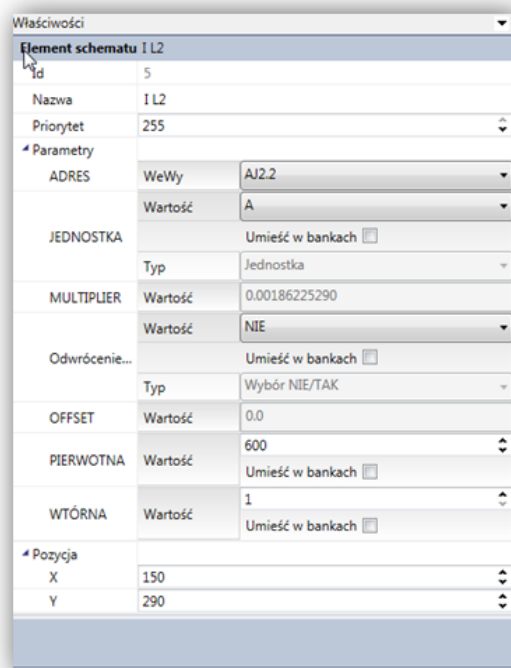


Rys. 9.38. Grupy dostępnych bloków logicznych i funkcji.

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.

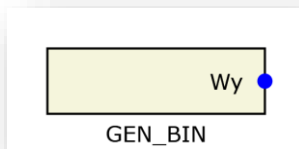
#### 9.6.1.1. Grupa bloków „automatyka”.

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.

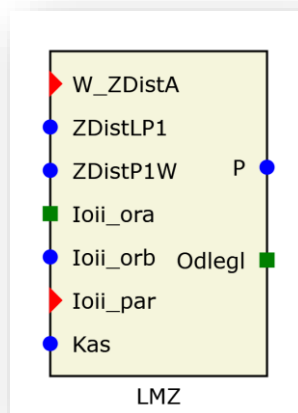
Grupa „*automatyka*” zawiera trzy bloki (rys. 9.40):

- GEN\_BIN – generator binarny tab. 9.1,
- LMZ – blok lokalizatora miejsca zwarcia - tab. 9.2,
- SPZ – blok automatyki SPZ - tab. 9.3.

a)



b)



c)



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	
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	Wy	Binarne	Sygnał wyjściowy generatora

Tab. 9.2. Sygnały bloku LMZ.

Tab. 9.2. Sygnały bloku LMZ.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	P	Binarne	Sygnalizacja wyliczenia odległości do miejsca zwarcia
2.	Odlegl	Analogowe	Wartość wyliczonej odległości do miejsca zwarcia

Tab. 9.3. Sygnały bloku SPZ.

Tab. 9.3. Sygnały bloku SPZ.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	pob	Binarne	Pobudzenie funkcji (pobudzenie funkcji zabezpieczeniowych współpracujących z SPZ)
2.	blk	Binarne	Blokada funkcji
3.	w1_on	Binarne	Wyłącznik załączony w fazie L1
4.	w2_on	Binarne	Wyłącznik załączony w fazie L2
5.	w3_on	Binarne	Wyłącznik załączony w fazie L3
6.	wyl1	Binarne	Sygnal wyłączający wyłącznik w fazie L1 od zabezpieczeń zewnętrznych i wewnętrznych.
7.	wyl2	Binarne	Sygnal wyłączający wyłącznik w fazie L2 od zabezpieczeń zewnętrznych i wewnętrznych.
8.	wyl3	Binarne	Sygnal wyłączający wyłącznik w fazie L3 od zabezpieczeń zewnętrznych i wewnętrznych.
9.	blk1f	Binarne	Blokada SPZ 1-fazowego
10.	blk3f	Binarne	Blokada SPZ 3-fazowego
11.	kas	Binarne	Kasowanie blokady SPZ gdy aktywna jest blokada trwała po nieudanym cyklu.
12.	got	Binarne	Gotowość wyłącznika do wyłączenia.
13.	wydl	Binarne	Wydłużenie czasu przerwy beznapięciowej
14.	sck	Binarne	Zezwolenie na załączenie wyłącznika np. z funkcji synchrocheck
15.	ms/sl	Binarne	Wybór trybu wyłącznik prowadzący (master) lub podporządkowany (slave)
16.	W2	Binarne	Stan drugiego wyłącznika w trybie wyłącznik prowadzący / podporządkowany
17.	zal_sl	Binarne	Załączenie wyłącznika w trybie wyłącznik podporządkowany
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	wy pob	Binarne	Sygnalizacja pobudzenie automatyk SPZ
2.	Z	Binarne	Sygnal załączający wyłącznik
3.	zgoda_1f	Binarne	Zgoda na wyłączenie jednofazowe
4.	t_dział	Binarne	Sygnalizacja naliczania czasu działania
5.	t_o	Binarne	Sygnalizacja naliczania czasu oczekiwania na zanika sygnału wyłączającego
6.	t_b_nap	Binarne	Sygnalizacja naliczania czasu przerwy beznapięciowej
7.	t_bl	Binarne	Sygnalizacja naliczania czasu blokady po wykonaniu cyklu SPZ
8.	pr_1	Binarne	Sygnalizacja pierwszej próby załączenia
9.	pr_2	Binarne	Sygnalizacja drugiej próby załączenia
10.	pr_3	Binarne	Sygnalizacja trzeciej próby załączenia
11.	pr_4	Binarne	Sygnalizacja czwartej próby załączenia
12.	pr_5	Binarne	Sygnalizacja piątej próby załączenia
13.	pr_6	Binarne	Sygnalizacja szóstej próby załączenia
14.	pr_7	Binarne	Sygnalizacja siódmej próby załączenia
15.	pr_8	Binarne	Sygnalizacja ósmej próby załączenia
16.	udany	Binarne	Udana próba ponownego załączenia
17.	nieudany	Binarne	Nieudana próba ponownego załączenia
18.	rowzoj	Binarne	Sygnalizacja rozpoznania zwarcia rozwijającego się
19.	wy_blk	Binarne	Sygnalizacja zablokowania automatyki SPZ
20.	error	Binarne	Błąd podczas próby ponownego załączenia

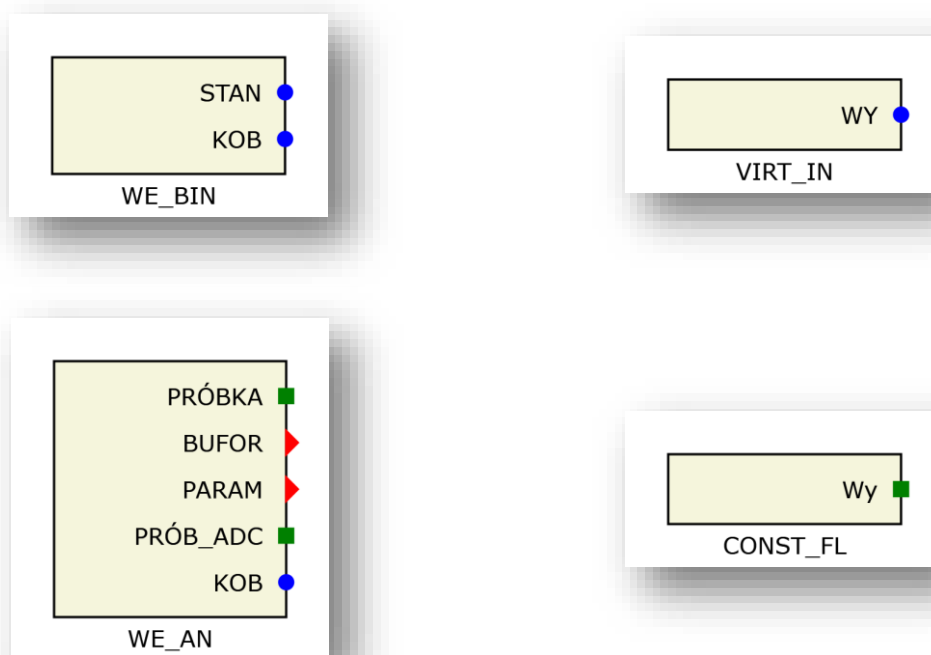
21.	brak_SCK	Binarne	Brak zgody na załączenie od funkcji synchrocheck
22.	niegotow	Binarne	Brak gotowości SPZ do ponownego załączenia
23.	zał_zw	Binarne	Sygnalizacja wykrycia załączenia na zawarcie
24.	zał_slav	Binarne	Wysłanie informacji do slave, załącz wyłącznik
25.	jest_sl	Binarne	Sygnalizacja funkcja jest w trybie podporządkowanym (slave)
26.	jest_ms	Binarne	Sygnalizacja funkcja jest w trybie prowadzącym (master)
27.	czek_ms	Binarne	Sygnalizacja oczekiwania za załączenie od master
28.	jest_sck	Binarne	Sygnalizacja czekania na zgodę z synchrocheck
29.	t_b_n1f	Binarne	Przerwa beznapięciowa jednofazowa (sygnał wykorzystywany do wyłączenia)

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. 9.4,
2. VIRT\_IN – blok sygnały wirtualnego - tab. 9.5.
3. WE\_AN – blok wejścia analogowego - tab. 9.6,
4. CONST\_FL – blok stałej wartości analogowej - tab. 9.7



Rys. 9.41. Bloki logiczne dla grupy „wejścia”: WE\_BIN, VIRT\_IN, WE\_AN.

Tab. 9.4. Sygnały bloku WE_BIN.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	STAN	Binarne	Odwzorowanie wejścia dwustanowego
2.	KOB	Binarne	Status modułu: KARTA OBECNA (diagnostyka)



Tab. 9.5. Sygnały bloku VIRT_IN.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Stan wejścia wirtualnego

Tab. 9.6. Sygnały bloku WE_AN.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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)

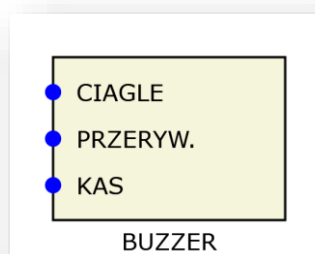
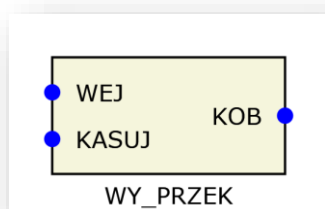
Tab. 9.7. Sygnały bloku CONST_FL			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	Wy	Analogowe	Stała nastawiona wartość

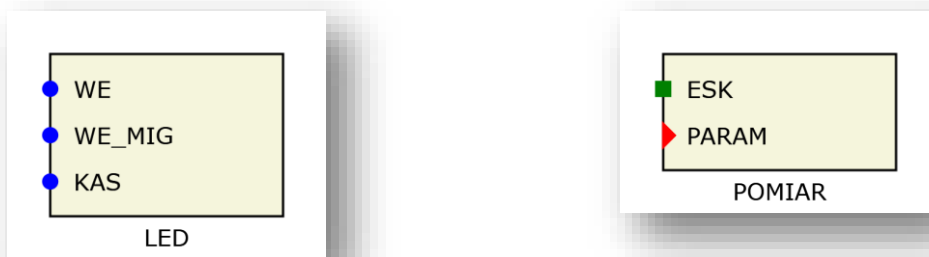
### 9.6.1.3. Grupa bloków „wyjścia”.

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. 9.8,
6. LED – blok pozwalając na wprowadzenie sygnału na sygnalizację lokalną LED – tab. 9.9,
7. BUZZER - blok sygnalizacji dźwiękowej – tab. 9.10,
8. POMIAR – funkcja pomiaru wielkości analogowej tab. 9.11,





Rys. 9.42. Bloki logiczne dla grupy „wyjścia binarne”: WY\_PRZEK, LED, BUZZER, POMIAR.

Tab. 9.8. Sygnały bloku WY_PRZEK			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	WEJ	Binarne	Stan sygnału logicznego
2.	KASUJ	Binarne	Kasowanie podtrzymanego sygnału
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	KOB	Binarne	Status modułu: KARTA OBECNA (diagnostyka)

Tab. 9.9. Sygnały bloku LED.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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. 9.10. Sygnały bloku BUZZER.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	CIAGLE	Binarne	Sygnał powodujący ciągły sygnał dźwiękowy
2.	PRZERYW.	Binarne	Sygnał powodujący przerywany sygnał dźwiękowy
3.	KAS	Binarne	Kasowanie podtrzymania sygnału

Tab. 9.11. Sygnały bloku POMIAR.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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.

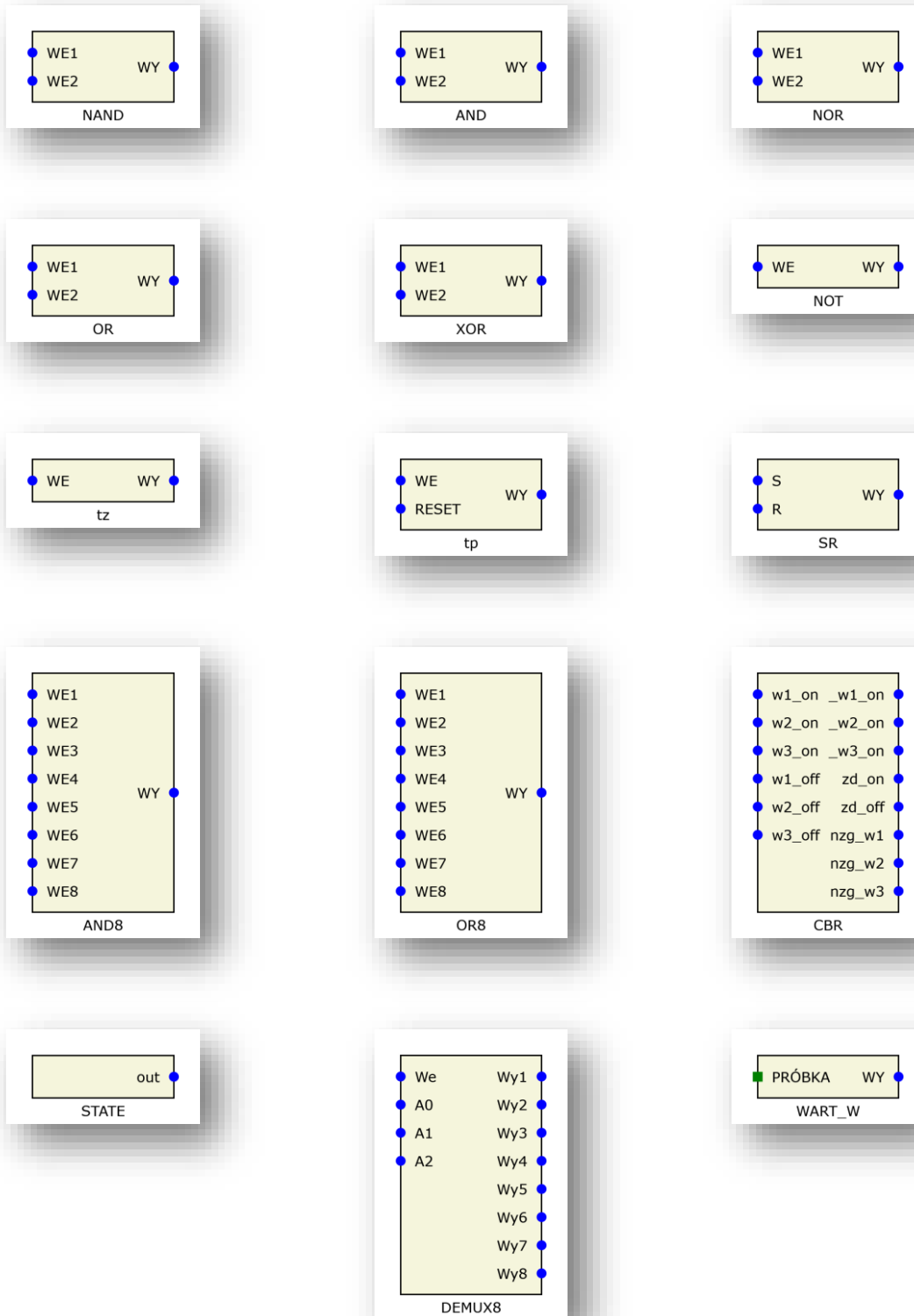
Grupa „*logiczne*” zawiera 21 bloki (rys. 9.43):

- NAND – blok funkcji logicznej NAND - tab. 9.12,
- AND – blok funkcji logicznej AND – tab. 9.13,
- NOR – blok funkcji logicznej NOR – tab. 9.14,

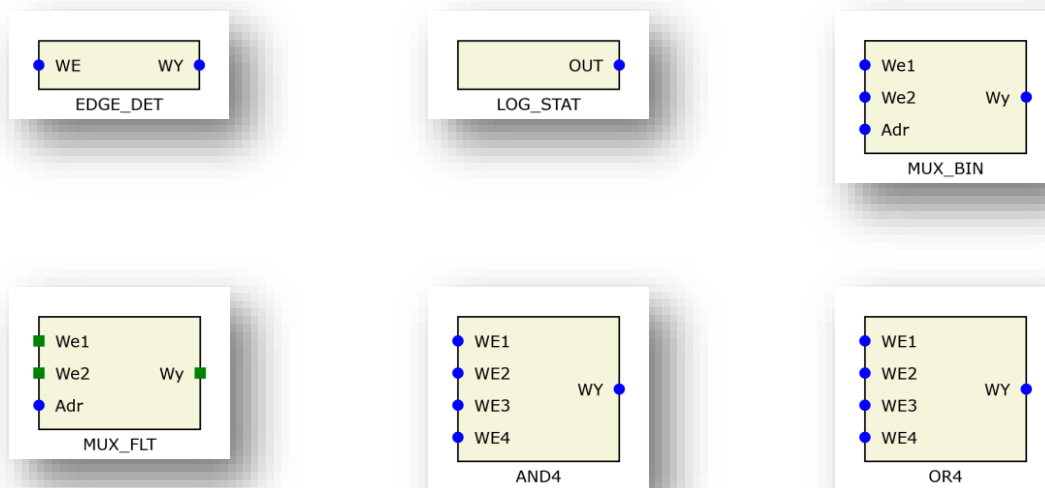
- OR – blok funkcji logicznej OR – tab. 9.15,
- XOR – blok funkcji logicznej XOR – tab. 9.16,
- NOT – blok funkcji logicznej NOT – tab. 9.17,
- tz – blok funkcji logicznej opóźnienia tz – tab. 9.18,
- tp – blok funkcji logicznej opóźnienia tp – tab. 9.19,
- SR – blok funkcji logicznej przerzutnika SR – tab. 9.20,
- AND8 – blok funkcji logicznej AND 8 sygnałów wejściowych – tab. 9.21,
- OR8 – blok funkcji logicznej OR 8 sygnałów wejściowych – tab. 9.22,
- CBR – blok funkcji logicznej stanu wyłącznika – tab. 9.23,

- STATE – blok umożliwiający wprowadzenie wartości binarnej z bloku nastaw do układu logiki – tab. 9.24,
- DEMUX8 – blok funkcji logicznej demultipleksa – tab. 9.25.
- WART\_W – komparator amplitudy – tab. 9.26,
- EDGE\_DET – wykrycie zbocza – tab. 9.27,
- LOG\_STAT – funkcja wyboru stanu logicznego tab. 9.28,
- MUX\_FLT – multiplekser sygnału analogowego tab. 9.29,
- MUX\_BIN - multiplekser sygnału binarnego tab. 9.30,
- OR4 – blok funkcji logicznej OR 4 sygnałów wejściowych tab. 9.32
- AND4 – blok funkcji logicznej AND 4 sygnałów wejściowych tab. 9.31

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> </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. 9.12. Sygnały bloku NAND.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego NAND

Tab. 9.13. Sygnały bloku AND.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego AND

Tab. 9.14. Sygnały bloku NOR.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego NOR

Tab. 9.15. Sygnały bloku OR.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego OR

Tab. 9.16. Sygnały bloku XOR.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego XOR

Tab. 9.17. Sygnały bloku NOT.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	WE	Binarne	Wejście stanu logicznego
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego NOT

Tab. 9.18. Sygnały bloku tz.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			

1.	WE	Binarne	Wejście stanu logicznego
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego po dodaniu opóźnienia zadziałania

Tab. 9.19. Sygnaly bloku tp

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
1.	WE	Binarne	Wejście stanu logicznego
2.	RESET	Binarne	Wejście stanu logicznego powodującego ustawienie bloku w stan nieaktywny (stan zero na wyjściu)
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego po dodaniu opóźnienia powrotu

Tab. 9.20. Sygnaly bloku SR.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
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)
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego przerzutnika SR

Tab. 9.21. Sygnaly bloku AND8.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego AND

Tab. 9.22. Sygnaly bloku OR8.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego OR

Tab. 9.23. Sygnały bloku CBR.

Tab. 9.23. Sygnały bloku CBR.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.24. Sygnały bloku STATE.

Tab. 9.24. Sygnały bloku STATE.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	out	Binarne	Sygnał z nastawy bloku

Tab. 9.25. Sygnały bloku DEMUX8.

Tab. 9.25. Sygnały bloku DEMUX8.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.26. Sygnały bloku WART\_W.

Tab. 9.26. Sygnały bloku WART_W.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	PRÓBKA	Analogowe	Wejście z aktualną próbką
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście komparatora analogowego, zwraca 1 gdy wartość wejściowa jest większa od nastawy

Tab. 9.27. Sygnały bloku EDGE\_DET.

Tab. 9.27. Sygnały bloku EDGE_DET.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			



1.	WE	Binarne	Wejście detektora zbrocza
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście detektora zbrocza

Tab. 9.28. Sygnaty bloku LOG\_STAT.

<b>Sygnaty wejściowe</b>			
	<b>Nazwa</b>	<b>Opis</b>	
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	OUT	Binarne	Stan sygnału wybranego w nastawach

Tab. 9.29. Sygnaty bloku MUX\_FLT.

<b>Sygnaty wejściowe</b>			
	<b>Nazwa</b>	<b>Opis</b>	
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	We1	Analogowe	Wejście multiplexera analogowego nr 1
2.	We2	Analogowe	Wejście multiplexera analogowego nr 2
3.	Adr	Binarne	Wybór wejścia analogowego
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	Wy	Analogowe	Wyjście multiplexera analogowego

Tab. 9.30. Sygnaty bloku MUX\_BIN.

<b>Sygnaty wejściowe</b>			
	<b>Nazwa</b>	<b>Opis</b>	
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	We1	Binarne	Wejście multiplexera binarne nr 1
2.	We2	Binarne	Wejście multiplexera binarne nr 2
3.	Adr	Binarne	Wybór wejścia binarne
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	Wy	Binarne	Wyjście multiplexera binarne

Tab. 9.31. Sygnaty bloku AND4.

<b>Sygnaty wejściowe</b>			
	<b>Nazwa</b>	<b>Opis</b>	
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
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
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście stanu logicznego AND

Tab. 9.32. Sygnaty bloku OR4.

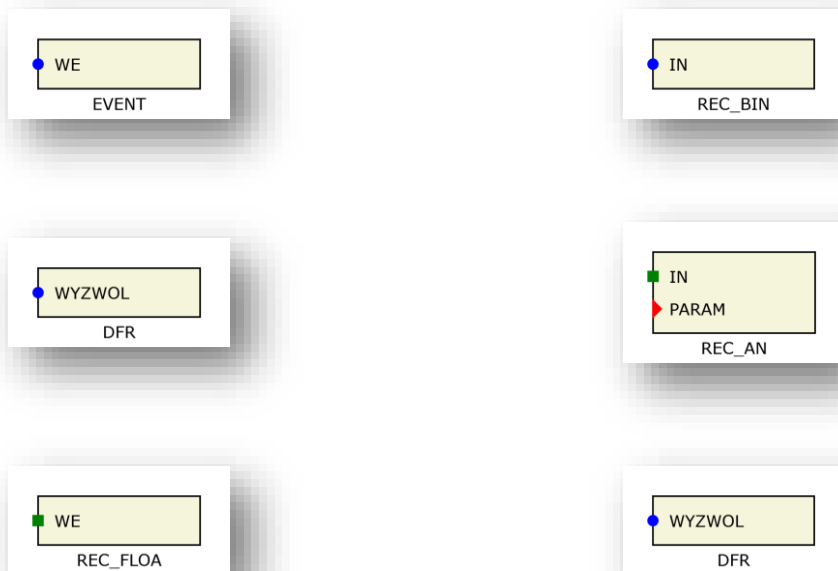
<b>Sygnaty wejściowe</b>			
	<b>Nazwa</b>	<b>Opis</b>	
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	WE1	Binarne	Wejście stanu logicznego 1
2.	WE2	Binarne	Wejście stanu logicznego 2
3.	WE3	Binarne	Wejście stanu logicznego 3
4.	WE4	Binarne	Wejście stanu logicznego 4
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	WY	Binarne	Wyjście 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 rejestracje zdarzeń – tab. 9.33,
- DFR – wyzwolenie szybkiego rejestratora – tab. 9.34,
- DDR – funkcja wyzwolenia rejestratora wolnozmiennego tab. 9.36.
- REC\_BIN – funkcja rejestracji sygnału binarnego tab. 9.36,
- REC\_AN – funkcja rejestracji sygnału analogowego tab. 9.36,
- REC\_FLOA - funkcja rejestracji wartości zmiennie przecinkowej tab. 9.38,



Rys. 9.46. Blok logiczny dla grupy „rejestratory”.

Tab. 9.33. Sygnały bloku EVENT.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	WE	Binarny	Sygnał generujący zdarzenie

Tab. 9.34. Sygnały bloku DFR.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	WYZWOL	Binarne	Wyzwolenie rejestracji szybkosziennej

Tab. 9.35. Sygnały bloku DDR.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	WYZWOL	Binarne	Wyzwolenie rejestracji wolnozmiennnej

Tab. 9.36. Sygnały bloku REC_BIN.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	IN	Binarne	Sygnał dwustanowy zapisywany w rejestracji

Tab. 9.37. Sygnały bloku REC_AN.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	IN	Analogowe	Wejście sygnału rejestrowanego (PRÓB_ADC z funkcji WE_AN)
2.	PARAM	Struktury	Parametry sygnału rejestrowanego (PARAM z funkcji WE_AN)

Tab. 9.38. Sygnały bloku REC_FLOA.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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.

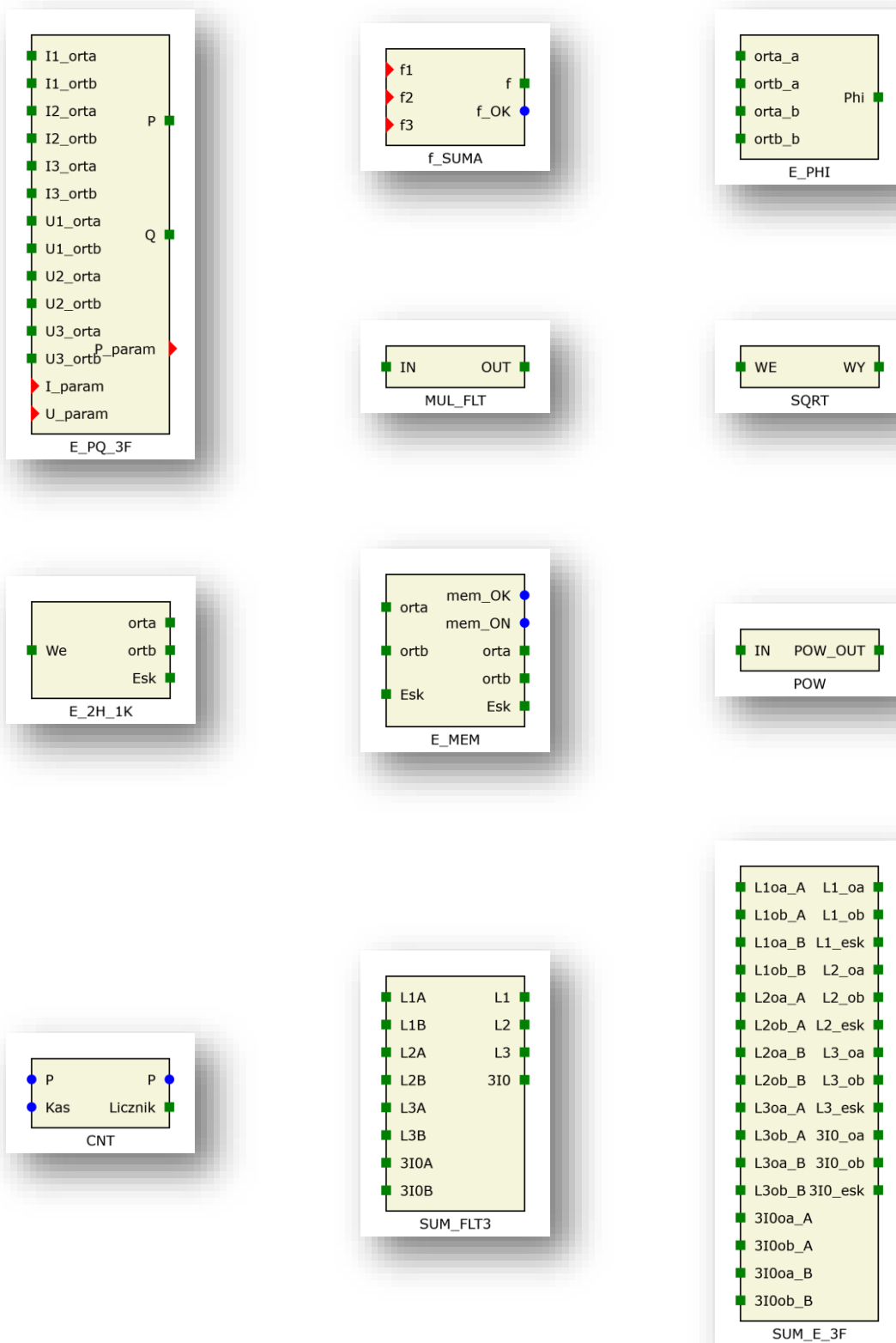
Grupa „estymaty” zawiera 37 bloków:

- EST\_1HAR – określenie składowych ortogonalnych dla 1 harmoniczej tab. 9.39,
- EST\_2HAR – określenie składowych ortogonalnych dla 2 harmoniczej tab. 9.40,
- EST\_3HAR – określenie składowych ortogonalnych dla 3 harmoniczej tab. 9.41,
- EST\_5HAR – określenie składowych ortogonalnych dla 5 harmoniczej tab. 9.42,
- E\_RMS – określenie wartości skutecznej sygnału tab. 9.43,
- E\_ADDVEC – określenie składowych ortogonalnych rzeczywistych i urojonych dla sumy dwóch sygnałów wejściowych tab. 9.44
- E\_SUBVEC – określenie składowych ortogonalnych rzeczywistych i urojonych dla różnicy dwóch sygnałów wejściowych tab. 9.45,
- E\_MULVEC – określenie składowych ortogonalnych rzeczywistych i urojonych dla iloczynu dwóch sygnałów wejściowych tab. 9.46,
- E\_MULCON – określenie składowych ortogonalnych rzeczywistych i urojonych dla ilorazu dwóch sygnałów wejściowych tab. 9.47,
- E\_SC\_P – określenie składowych rzeczywistych i urojonych dla składowej zgodnej tab. 9.48,
- E\_SC\_N – określenie składowych rzeczywistych i urojonych dla składowej przeciwnej tab. 9.49,
- E\_SC\_Z – określenie składowych rzeczywistych i urojonych dla składowej zerowej tab. 9.50,
- E\_F – bufor z wyznaczonymi częstotliwościami tab. 9.51,
- EST\_2H2T – obliczenie składowych ortogonalnych oraz dodatkowo kwadrat drugiej harmoniczej za okres 40 ms tab. 9.54,
- E\_PQ\_1F – obliczenie mocy czynnej i biernej dla jednej fazy tab. 9.55,
- E\_PQ\_3F – obliczenie mocy czynnej i biernej dla jednej 3 faz tab. 9.56,
- f\_SUMA – wyznaczenie częstotliwości sygnału tab. 9.57,
- E\_PHI – wyznaczenie fazy sygnału tab. 9.58,
- MUL\_FLT – mnożenie tab. 9.59,
- SQRT – pierwiastkowanie tab. 9.60,
- E\_2H\_1K – wyznaczenie 2 harmoniczej tab. 9.61,

- E\_MEM – pamięć napięciowa tab. 9.62.
- POW – podniesienie do kwadratu wartości analogowej - tab. 9.63.
- SUM\_FLT – sumowanie sygnału analogowego tab. 9.64,
- CNT – licznik sygnałów binarnych tab. 9.65,
- SUM\_FLT3 – suma trzech wartości analogowych tab. 9.66,
- SUM\_E\_3f – suma wektorów dwóch prądów trójfazowych i  $I_0$  tab. 9.67.



Rys. 9.47. Bloki logiczne dla grupy „estymaty”.



Rys. 9.48. Bloki logiczne dla grupy „estymaty” c.d.

Tab. 9.39. Sygnały bloku EST\_1HAR.

Tab. 9.39. Sygnały bloku EST_1HAR.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry wejścia analogowego
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.40. Sygnały bloku EST\_2HAR.

Tab. 9.40. Sygnały bloku EST_2HAR.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry wejścia analogowego
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.41. Sygnały bloku EST\_3HAR.

Tab. 9.41. Sygnały bloku EST_3HAR.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry wejścia analogowego
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.42. Sygnały bloku EST\_5HAR.

Tab. 9.42. Sygnały bloku EST_5HAR.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry wejścia analogowego
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.43. Sygnały bloku E\_RMS.

Tab. 9.43. Sygnały bloku E_RMS.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry wejścia analogowego
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	RMS	Analogowe	Wartość skuteczna RMS
2.	RMS_KW	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej RMS

Tab. 9.44. Sygnały bloku E\_ADDVEC.

Tab. 9.44. Sygnały bloku E_ADDVEC.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			

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
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
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. 9.45. Sygnaly bloku E\_SUBVEC.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
	<b>Nazwa</b>	<b>Opis</b>	
<b>Sygnaly wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
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. 9.46. Sygnaly bloku E\_MULVEC.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
	<b>Nazwa</b>	<b>Opis</b>	
<b>Sygnaly wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
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. Sygnaly bloku E\_MULCON.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
	<b>Nazwa</b>	<b>Opis</b>	
<b>Sygnaly wejściowe</b>			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista wektora
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona wektora
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
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. 9.48. Sygnaly bloku E\_SC\_P.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
	<b>Nazwa</b>	<b>Opis</b>	
<b>Sygnaly wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
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. 9.49. Sygnały bloku E\_SC\_N.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.50. Sygnały bloku E\_SC\_Z.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.51. Sygnały bloku E\_F.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	BUFOR	Struktury	Zbiór wartości chwilowych z wejścia analogowego
2.	PARAM	Struktury	Parametry wejścia analogowego
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	F	Struktury	Zbiór wartości z wyznaczonymi częstotliwościami

Tab. 9.52. Sygnały bloku E\_DF\_3F.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	F1	Struktury	Bufor częstotliwości faza L1
2.	F2	Struktury	Bufor częstotliwości faza L2
3.	F3	Struktury	Bufor częstotliwości faza L3
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	df	Analogowe	Wyznaczonej różnicy częstotliwości
2.	OK	Binarne	Poprawnie wyliczonej częstotliwości

Tab. 9.53. Sygnały bloku E\_DU\_DT.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	ESK	Analogowe	Wartość skuteczna napięcia
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	dU	Analogowe	Pochodna napięcia



Tab. 9.54. Sygnały bloku EST\_2H2T.

Tab. 9.54. Sygnały bloku EST_2H2T.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	BUFOR	Struktury	Z bufora próbek kanału analogowego
2.	PARAM	Struktury	Z bufora parametrami kanału analogowego
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.55. Sygnały bloku E\_PQ\_1F.

Tab. 9.55. Sygnały bloku E_PQ_1F.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	P	Analogowe	Moc czynna
2.	Q	Analogowe	Moc bierna

Tab. 9.56. Sygnały bloku E\_PQ\_3F.

Tab. 9.56. Sygnały bloku E_PQ_3F.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	P	Analogowe	Moc czynna
2.	Q	Analogowe	Moc bierna

Tab. 9.57. Sygnały bloku f\_SUMA.

Tab. 9.57. Sygnały bloku f_SUMA.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	f1	Struktury	Bufor częstotliwości faza L1
2.	f2	Struktury	Bufor częstotliwości faza L2
3.	f3	Struktury	Bufor częstotliwości faza L3
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	f	Analogowe	Wyznaczona częstotliwość
2.	f_OK	Binarne	Poprawnie wyliczona częstotliwość

Tab. 9.58. Sygnały bloku E\_PHI.

Tab. 9.58. Sygnały bloku E_PHI.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
1.	Phi	Analogowe	Wartość przesunięcia fazowego między sygnałem 1 a sygnałem 2

Tab. 9.59. Sygnaly bloku MUL\_FLT.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
1.	IN	Analogowe	Wartość wejściowa
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
1.	OUT	Analogowe	Iloczyn wartości wejściowej i nastawy bloku

Tab. 9.60. Sygnaly bloku SQRT.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
1.	WE	Analogowe	Wartość wejściowa
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
1.	WY	Analogowe	Pierwiastek wartości wejściowej

Tab. 9.61. Sygnaly bloku E\_2H\_1K.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
1.	WE	Analogowe	Sygnal wejściowy
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
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. 9.62. Sygnaly bloku E\_MEM.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
1.	orta	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista sygnału wejściowego
2.	ortb	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona sygnału wejściowego
3.	Esk	Analogowe	Kwadrat amplitudy sygnału wejściowego
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
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. 9.63. Sygnaly bloku POW.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
1.	IN	Analogowe	Sygnal analogowy
<b>Sygnaly wyjściowe</b>			
1.	POW_OUT	Analogowe	Podniesienie do kwadratu

Tab. 9.64. Sygnaly bloku SUM\_FLT.

<b>Sygnaly wejściowe</b>			
1.	We1	Analogowe	Wejście sumatora nr 1

2.	We2	Analogowe	Wejście sumatora nr 2
3.	We3	Analogowe	Wejście sumatora nr 3
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	Wy	Analogowe	Wyjście sumatora

Tab. 9.65. Sygnaty bloku CNT

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnaty wejściowe</b>			
1.	P	Binarne	Sygnal zliczany
2.	Kas	Binarne	Sygnal kasujący, zerujący wartość zliczoną
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	P	Binarne	Sygnalizacja przekroczenia wartości progowej.
2.	Licznik	Analogowe	Aktualna wartość licznika – do podłączenia do bloku pomiaru.

Tab. 9.66. Sygnaty bloku SUM\_FLT3

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnaty wejściowe</b>			
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 <sub>0</sub>
8.	3I0B	Analogowe	Wejście B 3I <sub>0</sub>
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
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 <sub>0</sub>

Tab. 9.67. Sygnaty bloku SUM\_E\_3F

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnaty wejściowe</b>			
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 <sub>0</sub>
14.	3I0ob_A	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prąd A 3I <sub>0</sub>
15.	3I0oa_B	Analogowe	Składowa ortogonalna rzeczywista prąd B 3I <sub>0</sub>
16.	3I0ob_B	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona prąd B 3I <sub>0</sub>
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
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 <sub>0</sub>
5.	3I0_ob	Analogowe	Składowa ortogonalna urojona sumy 3I <sub>0</sub>
6.	3I0_esk	Analogowe	Kwadrat wartości skutecznej sumy 3I <sub>0</sub>

#### 9.6.1.7. Grupa bloków „f. zabezpieczeniowe”.

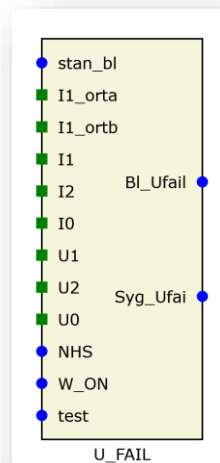
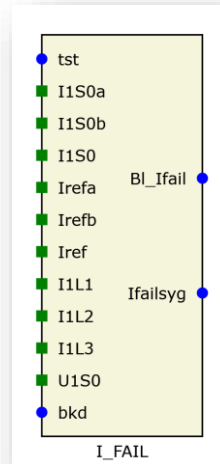
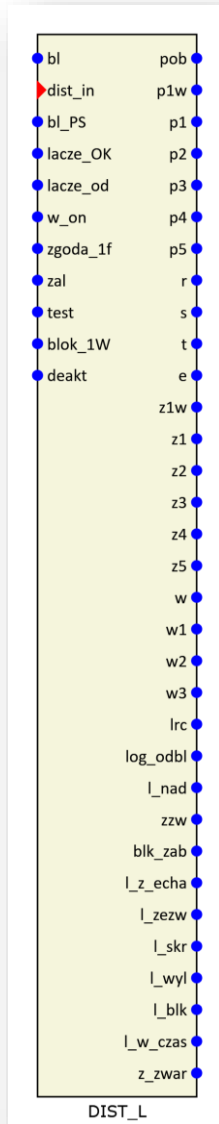
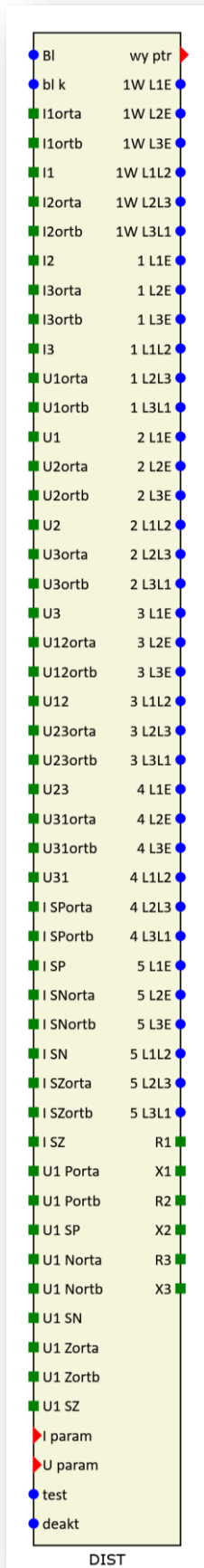
Grupa elementów nazwana jako „f. zabezpieczeniowe” zawiera 20 bloków logicznych wykorzystywanych do realizacji funkcji zabezpieczeniowych. Każdy z bloków opisywany został za pomocą określonych sygnałów wejściowych i wyjściowych.

Grupa „f. zabezpieczeniowe” zawiera 20 bloków (rys. 9.49, rys. 9.50, rys. 9.51):

- I>1f – funkcja zabezpieczenia nadprądowego jednofazowego tab. 9.68,
- U>1f – funkcja zabezpieczenia nadnapięciowego jednofazowego Tab. 9.69,
- I<1f – funkcja zabezpieczenia podprądowego jednofazowego tab. 9.70,
- U<1f – funkcja zabezpieczenia podnapięciowego jednofazowego tab. 9.71,
- 67N\_LWN2 – funkcja zabezpieczenia nadprądowego zerowego kierunkowego Tab. 9.72,
- U\_FAIL – funkcja kontroli obwodów napięciowych tab. 9.73,
- I\_FAIL – funkcja kontroli obwodów prądowych tab. 9.74,
- PS – funkcja wykrywania kołysań mocy tab. 9.75,
- I>3f – funkcja zabezpieczenia nadprądowego trójfazowa tab. 9.76,
- U>3f – funkcja zabezpieczenia nadnapięciowego trójfazowa tab. 9.77,
- I<3f – funkcja zabezpieczenia podprądowego trójfazowa tab. 9.78,
- U<3f – funkcja zabezpieczenia podnapięciowego trójfazowa tab. 9.79,
- SCK – funkcja kontroli synchronizmu tab. 9.80,
- DIST – funkcja odległościowa, część pomiarowa tab. 9.81,
- DIST\_L – funkcja odległościowa, część decyzyjna tab. 9.82,
- I>1f\_2h – funkcja nadprądowa jednofazowa reagująca na drugą harmoniczną tab. 9.83,
- I>3f\_2h – funkcja nadprądowa trójfazowa reagująca na drugą harmoniczną tab. 9.84,
- PKW – funkcja sumowania prądów wyłącznika tab. 9.85,
- HR – funkcja dodatkowej blokady od drugiej harmonicznej tab. 9.86,
- I>3f\_2h – funkcja nadprądowa trójfazowa reagująca na drugą harmoniczną pełnookresowa tab. 9.87.



Rys. 9.49. Bloki logiczne dla grupy „f.zabezpiezeniowe” cz. 1.



Rys. 9.50. Bloki logiczne dla grupy „f.zabezpiezeniowe” cz. 2.



Rys. 9.51. Bloki logiczne dla grupy „f.zabezpiezeniowe” cz. 3.

Tab. 9.68. Sygnały bloku I>1f.

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

Tab. 9.69. Sygnały bloku U>1f.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	U	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia
3.	test	Binarne	Testowanie funkcji
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji nadnapięciowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenia funkcji

Tab. 9.70. Sygnały bloku I<1f.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji podprądowej
2.	I	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu
3.	test	Binarne	Testowanie funkcji
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	W	Binarne	wyłączenie od funkcji podprądowej
2.	Z	Binarne	zadziałanie zabezpieczenia
3.	P	Binarne	pobudzenia zabezpieczenia

Tab. 9.71. Sygnały bloku U<1f.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji podnapięciowej
2.	U	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy napięcia
3.	test	Binarne	Testowanie funkcji
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji podnapięciowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenie funkcji

Tab. 9.72. Sygnały bloku R67N_LWN2 .			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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.	lo2h	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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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.

Tab. 9.73. Sygnały bloku U\_FAIL.

Tab. 9.73. Sygnały bloku U_FAIL.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.74. Sygnały bloku I\_FAIL.

Tab. 9.74. Sygnały bloku I_FAIL.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	Bl_ifail	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach prądowych, sygnał blokady dla funkcji zabezpieczeniowych
2.	Ifailsyg	Binarne	Wykrycie uszkodzenia w obwodach prądowych, sygnalizacja

Tab. 9.75. Sygnały bloku PS.

Tab. 9.75. Sygnały bloku PS.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			

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	Analogowe	Parametry kanału analogowego nap. U1
11.	PATAM_I	Analogowe	Parametry kanału analogowego prądu I1
12.	test	Binarne	Testowanie funkcji
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	Bl_PS	Binarne	Sygnal blokady od wykrycia kotyśań mocy blokujący funkcję odległościową
2.	Z	Binarne	Sygnal zadziałania funkcji kotyśań mocy gdy jest skonfigurowana jako funkcja wyłączająca
3.	W	Binarne	Sygnal wyłączenia od funkcji kotyśań mocy gdy jest skonfigurowana jako funkcja wyłączająca

Tab. 9.76. Sygnaty bloku I>3f.

Tab. 9.76. Sygnaty bloku I>3f.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnaty wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
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. 9.77. Sygnaty bloku U>3f.

Tab. 9.77. Sygnaty bloku U>3f.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnaty wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
1.	W	Binarne	Włączenie 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. 9.78. Sygnaty bloku I<3f.

Tab. 9.78. Sygnaty bloku I<3f.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnaty wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
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. 9.79. Sygnaty bloku U<3f.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnaty wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
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. 9.80. Sygnaty bloku SCK.

	Nazwa	Opis	
<b>Sygnaty wejściowe</b>			
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
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
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. 9.81. Sygnały bloku DIST.

Tab. 9.81. Sygnały bloku DIST.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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.	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	Wejście deaktywujące funkcję
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.82. Sygnały bloku DIST\_L.

Tab. 9.82. Sygnały bloku DIST_L.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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 wyłaczający fazę L1
19	w2	Binarne	Sygnal wyłaczający fazę L2
20	w3	Binarne	Sygnal wyłaczający 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.
26.	l_z_echa	Binarne	Sygnalizacja wyłączenia z funkcji echa
27.	l_zew	Binarne	Sygnalizacja zezwolenia na zadziałanie strefy od łącza
28.	l_skr	Binarne	Sygnalizacja skrócenia czasu działania od łącza
29.	l_wyl	Binarne	Sygnalizacja wyłączenia od łącza
30.	l_blk	Binarne	Sygnalizacja blokady zadziałania strefy od łącza
31.	l_w_czas	Binarne	Sygnalizacja wydłużenia czasu zadziałania strefy od łącza
32	z_zwar	Binarne	Zadziałanie funkcji wykrycia załączenia na zwarcie

Tab. 9.83. Sygnały bloku I>1f\_2h.

Tab. 9.83. Sygnały bloku I>1f_2h.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	W	Binarne	Wyłączenie od funkcji nadprądowej
2.	Z	Binarne	Zadziałanie funkcji
3.	P	Binarne	Pobudzenie funkcji

Tab. 9.84. Sygnały bloku I>3f\_2h

Tab. 9.84. Sygnały bloku I>3f_2h			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.85. Sygnały bloku PKW.

Tab. 9.85. Sygnały bloku PKW.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	P	Binarne	Aktywacja sumowania (w momencie pobudzenia)
2.	I	Analogowe	Wartość sumowanego prądu
3.	Kas	Binarne	Kasowania (przepisanie wartości z nastawy)
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
1.	P	Binarne	Przekroczenie nastawionego progu
2.	Licznik	Analogowe	Wartość sumy

Tab. 9.86. Sygnały bloku HR

Tab. 9.86. Sygnały bloku HR			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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. 9.87. Sygnały bloku I&gt;3f\_2h2

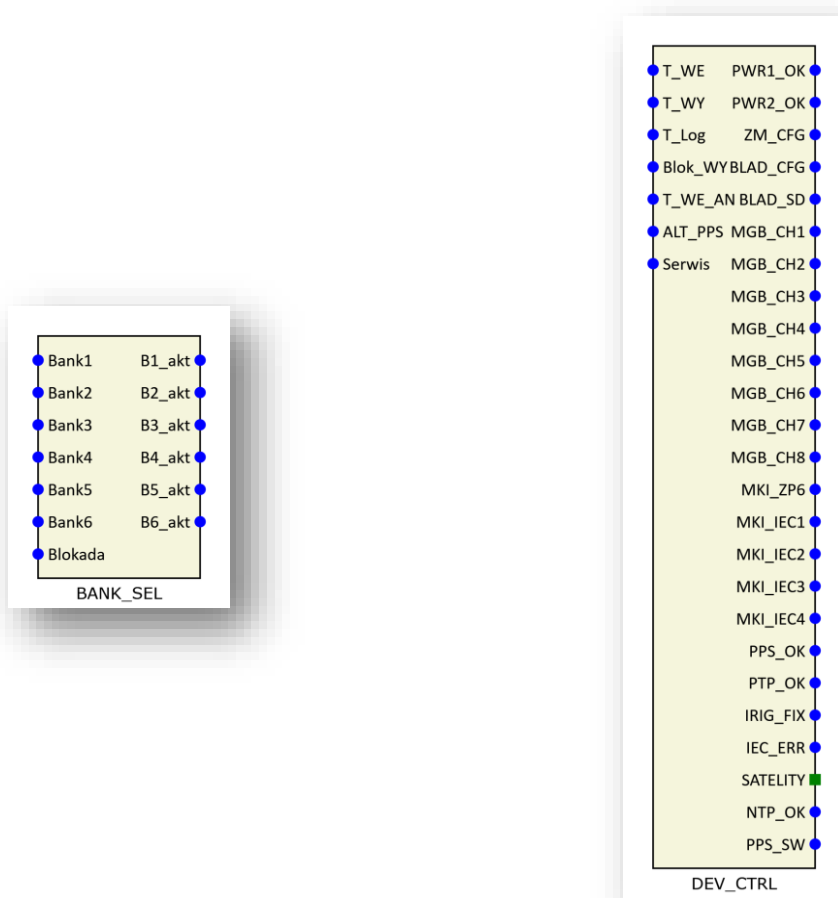
Tab. 9.87. Sygnały bloku I>3f_2h2			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
1.	stan_bl	Binarne	Blokada funkcji
2.	I1	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L1 podstawowa harmoniczna
3.	I2	Analogowe	Wartość estymaty kwadrat amplitudy prądu faza L2 podstawowa harmoniczna
4.	I3	Analogowe	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
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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

#### 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. 9.52):

- BANK\_SEL – funkcja zmiany banków nastaw (tab. 9.88),
- DEV\_CTRL – funkcja systemowa urządzenia (tab. 9.89),



Rys. 9.52. Bloki logiczne dla grupy „f.systemowe”.

Tab. 9.88. Sygnały bloku BANK\_SEL.

Tab. 9.88. Sygnały bloku BANK_SEL.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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	blokady zmiany banku nastaw
<b>Sygnały wyjściowe</b>			
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

Tab. 9.89. Sygnały bloku DEV\_CTRL.

Tab. 9.89. Sygnały bloku DEV_CTRL.			
	Nazwa	Opis	
<b>Sygnały wejściowe</b>			
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
6.	ALT_PPS	Binarne	Wybór źródła synchronizacji
7.	Serwis	Binarne	Uruchomienie trybu serwisowego (deaktywacja zapory ogniowej)
<b>Sygnaty wyjściowe</b>			
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.
25.	PPS_SW	Binarne	PPS dla zegara programowego

#### 9.6.1.9. Grupa bloków „sygnaty”.

Grupa elementów nazwana jako „*Sygnaty*” zawiera 4 bloki logiczne wykorzystywane do realizacji dodatkowych funkcji urządzenia zabezpieczeniowego. Każdy z bloków opisywany został za pomocą określonych sygnałów wejściowych i wyjściowych.

Grupa „*Sygnaty*” zawiera 4 bloki (rys. 9.53):

- Sygnał wejściowy – sygnał wejściowy podawany na inne bloki,
- Sygnał wyjściowy – sygnał wyjściowy z innych bloków,
- Stała wartość 0,
- Stała wartość 1.



Rys. 9.53. Bloki logiczne dla grupy „*Sygnaty*”.

### 9.6.2. Podstawy edycji schematów logicznych.

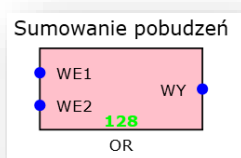
W urządzeniach TZX-11 zastosowano logikę programowalną. Działanie urządzenia jest oparte o zależności logiczno-czasowe przedstawione w kolejnych arkuszach logiki. Użytkownik posiadający zaawansowany poziom uprawnień może wprowadzać zmiany w schemacie logicznym urządzenia, pozostali użytkownicy mają dostęp 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. 9.54.

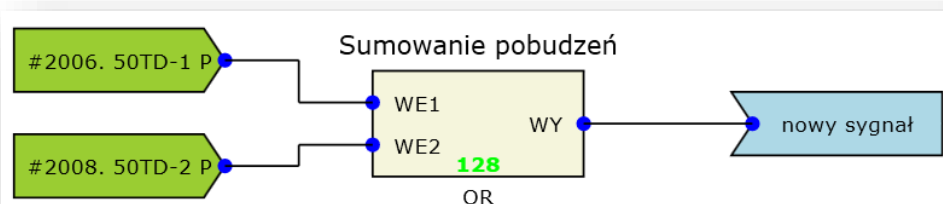


Rys. 9.54. Arkusz schematu logicznego z nowym elementem

Każdy element schematu składa się z elementów tj:

- wejścia (kropka z lewej strony bloku),
- wyjścia (kropka z prawej strony bloku),
- 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. 9.55.



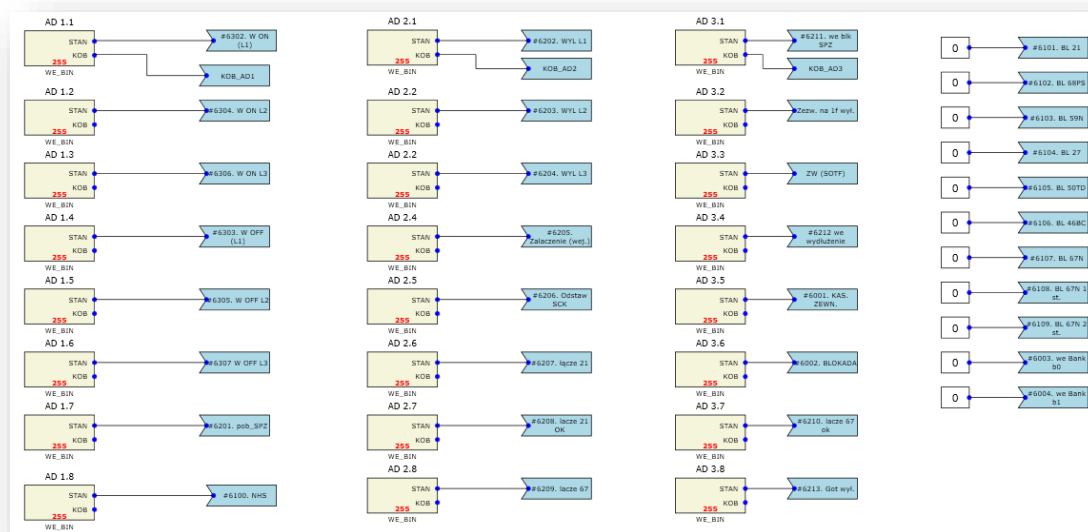
Rys. 9.55. Arkusz schematu logicznego z połączeniami między elementami

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”.

Zalecany sposób tworzenia logiki jest bazowanie na sygnałach istniejących w urządzeniu oraz generowanie nowych sygnałów.

### 9.6.2.2. Konfigurowanie wejść binarnych.

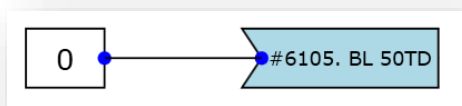
Konfiguracja fabryczna posiada przypisane wybrane sygnały do wejść binarnych. W celu edycji należy wejść w zakładkę schemat logiki, a następnie na kartę „Wejścia binarne”. Poniżej została przedstawiona karta, na której znajduje się przykładowa konfiguracja urządzenia TZX jak na rys. 9.56. Występują na 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. 9.56. Schemat logiczny, zakładka: „Wejścia binarne”

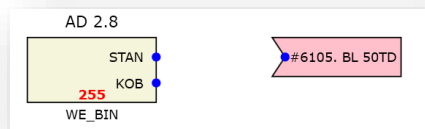
Przykładowo zostanie przedstawione przypisanie blokady funkcji 50TD do wejścia AD2.8. W tym celu należy:

- usunąć połączenia „0” z sygnałem #6105 BL 50TD – klikając na połączenie oraz wciskając przycisk DELETE



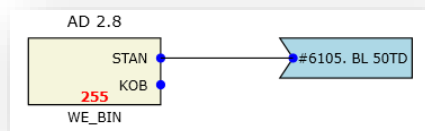
Rys. 9.57. Sygnał #6105. BL 50TD.

- usunąć połączenia wejścia AD.2.8 z obecnym sygnałem, a następnie przesunąć sygnał #6105 BL 50TD obok docelowego wejścia binarnego np. AD2.8

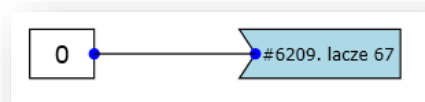


Rys. 9.58. Podłączanie sygnału do wejścia cz.1.

- wykonać połączenie między wyjściem STAN a sygnałem docelowym jak na rys. 9.59, oraz przypisać stan zera dla usuniętego sygnału jak rys. 9.60:

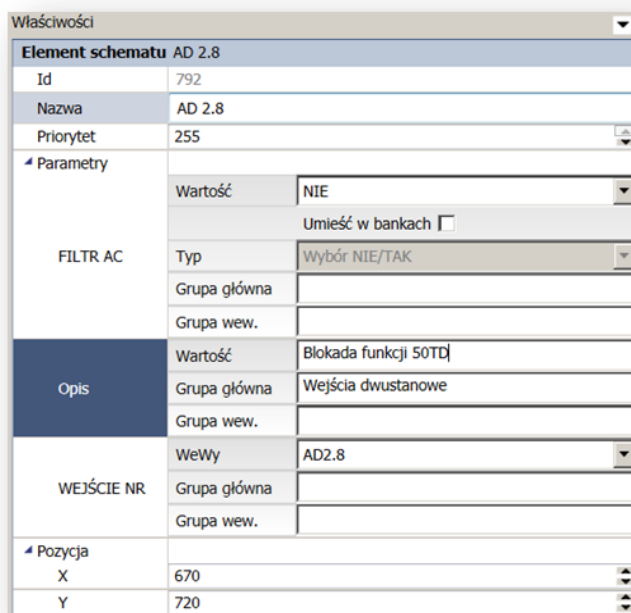


Rys. 9.59. Podłączanie sygnału do wejścia cz.2.



Rys. 9.60. Przypisanie stan „0” do sygnału.

- zmienić OPIS we właściwościach bloczka AD 2.8 jak na rys. 9.61:
  - OPIS – „Blokada funkcji 50TD”.

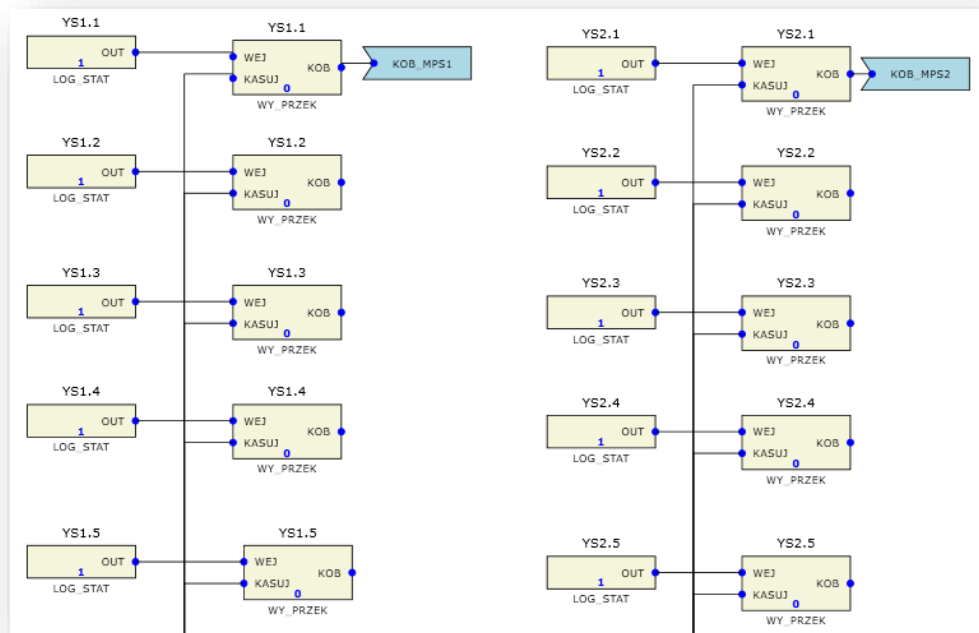


Rys. 9.61. Zmiana opisu wejścia binarnego.

- 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. 9.62. Schemat logiczny, zakładka: „Wyjścia binarne”

Zmianę sygnału dokonujemy przez edycję właściwości bloku LOG\_STAT wybranego wyjścia przekaźnikowego oraz zmianę opisu bloku WY\_PRZEK. W pierwszej kolejności należy wybrać sygnału sterującego z listy sygnałów dostępnych np. #2999. POBUDZENIE (jak na rys. 9.63). Następnie należy zmienić pełny opis sygnału pojawiający się w statusie urządzenia np. opis – ‘Pobudzenie urządzenia’ jak na rys. 9.64. Wybrać tryb przekaźnika z podtrzymaniem lub bez podtrzymania. Następnie należy wystąpić nową konfigurację 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. 9.63. Zmiana sygnału wyjścia binarnego w bloku LOG\_STAT.

Właściwości		
<b>Element schematu</b> YS1.1		
Id	258	
Nazwa	YS1.1	
Priorytet	0	
Parametry		
ADRES	WeWy	YS2.1
	Grupa główna	
	Grupa wew.	
Opis	Wartość	Pobudzenie urządzenia
	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. 9.64. Zmiana opisu wyjścia binarnego w bloku WY\_PRZEK.

## 9.7. Zakładka „Nastawy urządzenia”.

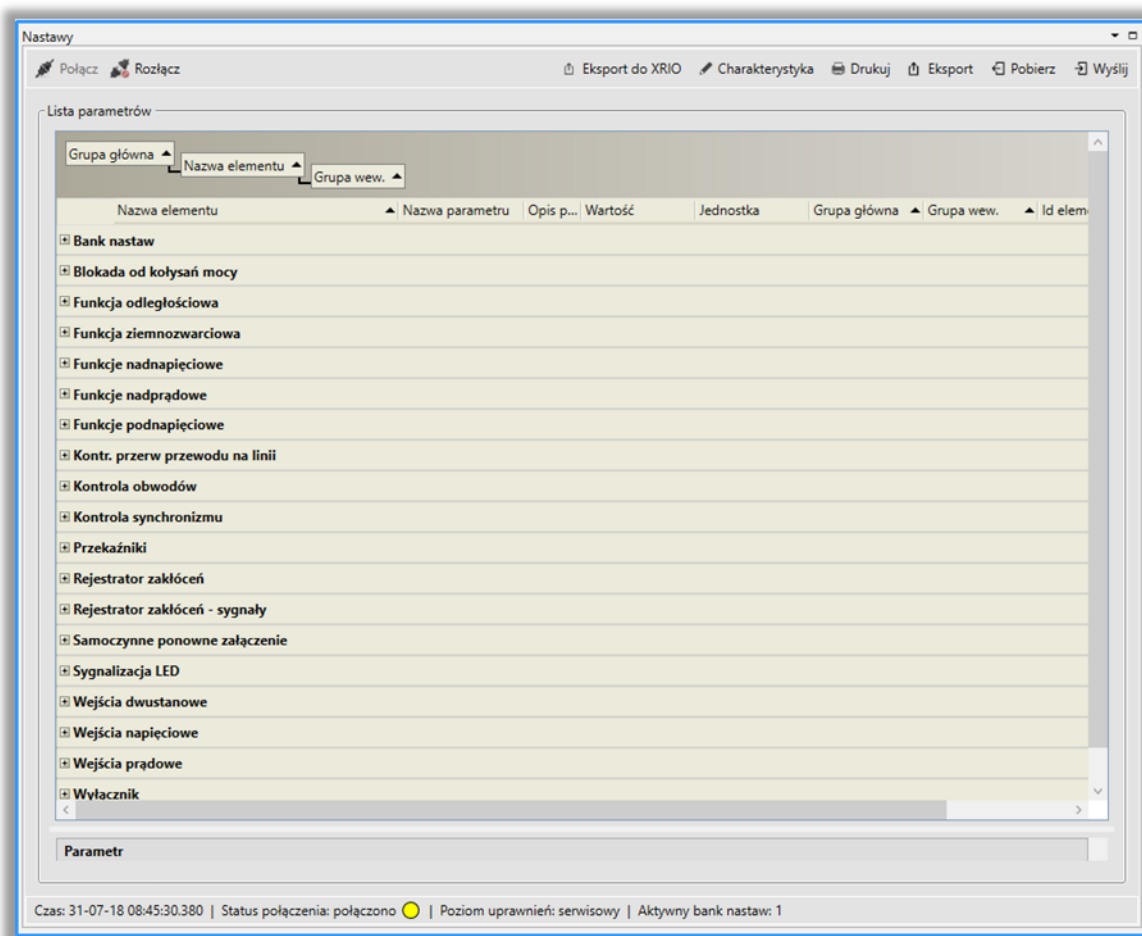
Zakładka „Nastawy” przedstawia w formie pokazanej na rys. 9.65 wybrane nastawy funkcji zabezpieczeniowych, bądź parametry innych elementów wykorzystanych do budowy schematu logicznego. Lista zawiera wszystkie elementy lub funkcje zawarte w omawianym urządzeniu. Specyficzne nastawienia dla funkcji przedstawione są w formie tabeli pokazanej na rys. 9.66.

Tabela składa się z następujących kolumn:

- „Nazwa elementu”,
- „Nazwa parametru”,
- „Opis parametru”,
- „Wartość”
- oraz „Jednostka”.

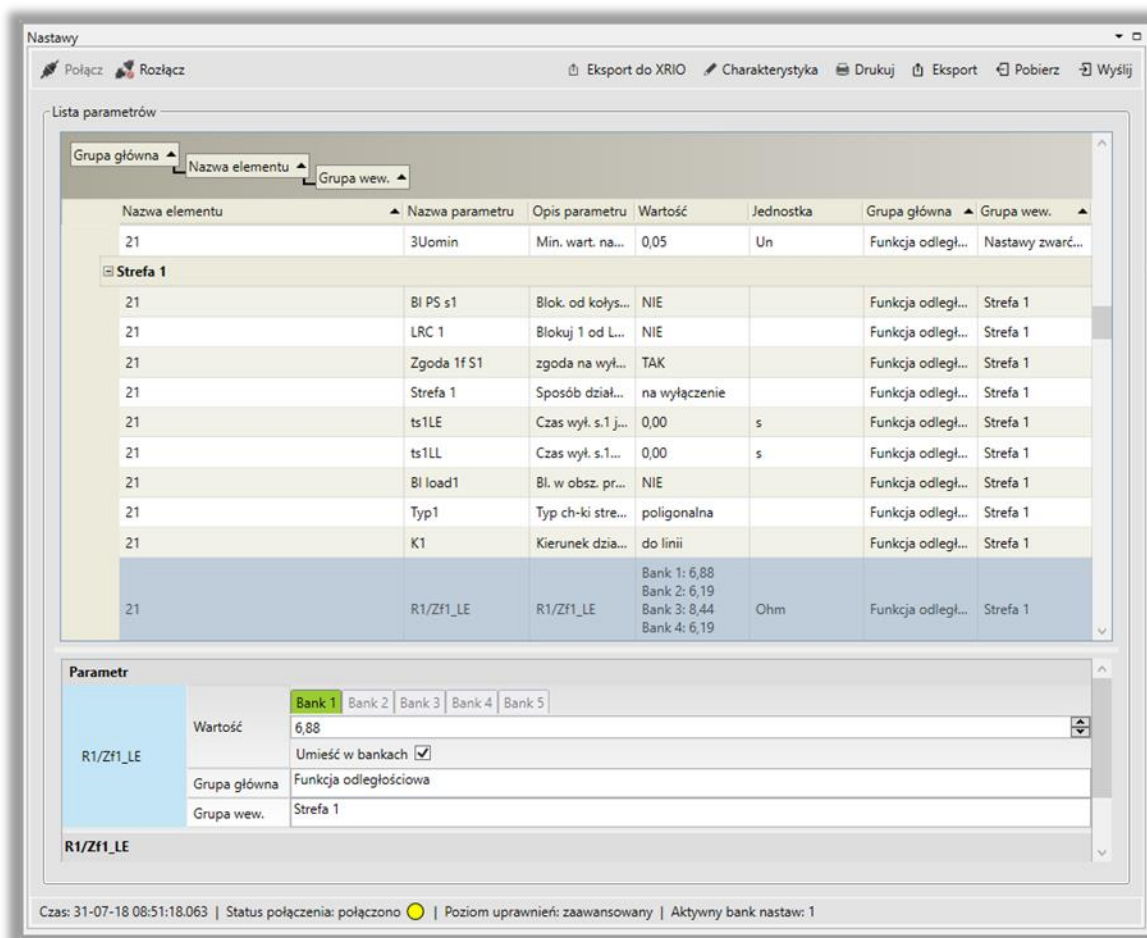
Kliknięcie wybranego przez użytkownika parametru powoduje jego zaznaczenie oraz wyświetlenie w dolnej części okna, szczegółowych informacji na jego temat takich jak:

- 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.

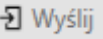
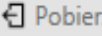
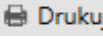
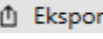


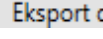
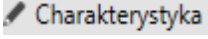
Rys. 9.65. Lista nastaw poszczególnych funkcji zabezpieczeniowych.

Niektóre parametry (określone przez producenta podczas konfiguracji fabrycznej) umieszczone są w tzw. bankach nastaw. Urządzenie posiada 6 niezależnych banków nastaw (rys. 9.66), 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.

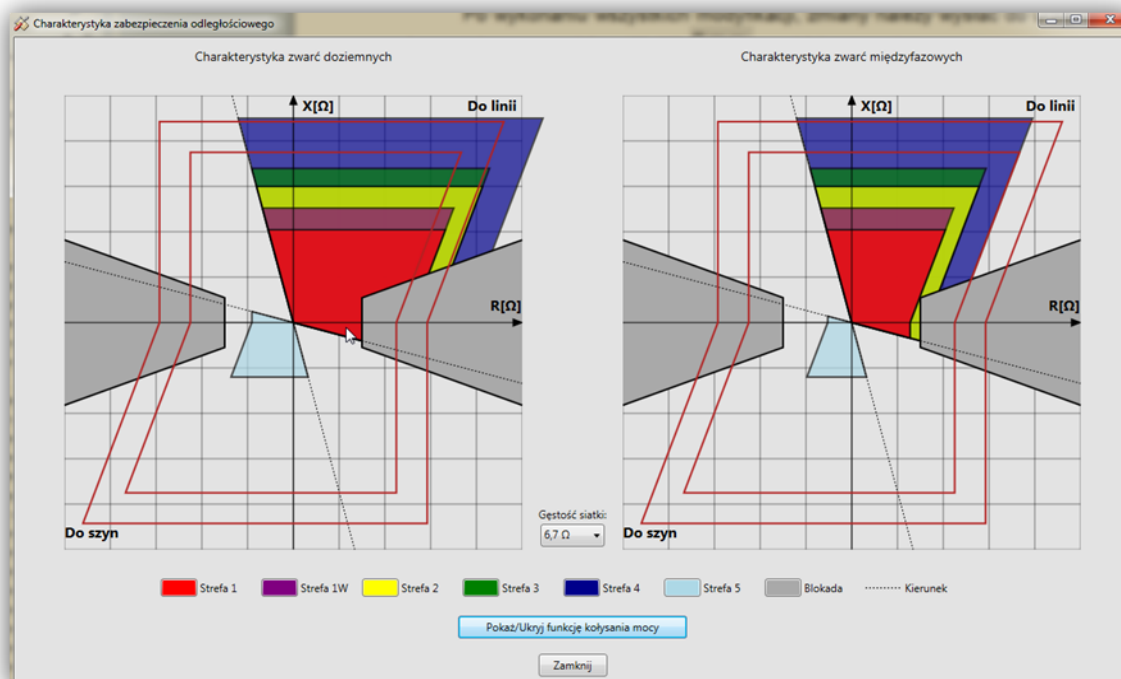


Rys. 9.66. Podgląd nastaw zabezpieczenia – parametr umieszczony w bankach.

Po wykonaniu wszystkich modyfikacji, zmiany należy wysłać do urządzenia korzystając z przycisku „Wyslij”  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. 9.67). Służy do tego ikona .





Rys. 9.67. Podgląd nastawionych zasięgów stref.

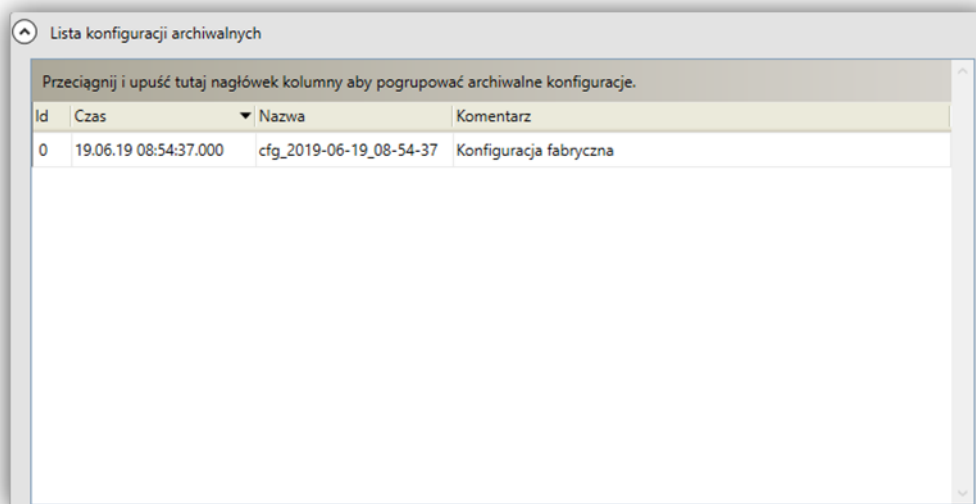
Aby ułatwić przeglądanie parametrów, lista pozwala na ich grupowanie oraz sortowanie. Domyślnie pogrupowane są one po nazwie funkcji i posortowane alfabetycznie. Parametry grupowania wyświetlane są w górnej części listy na tzw. panelu grupowania. Aby rozgrupować parametry należy skierować kursor myszy 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. 9.68). Do jej obsługi niezbędne jest aktywne połączenie z urządzeniem oraz rozszerzony poziom uprawnień.



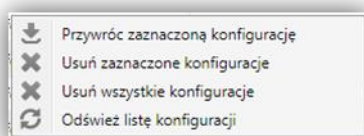
Id	Czas	Nazwa	Komentarz
0	19.06.19 08:54:37.000	cfg_2019-06-19_08-54-37	Konfiguracja fabryczna

Rys. 9.68. 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.

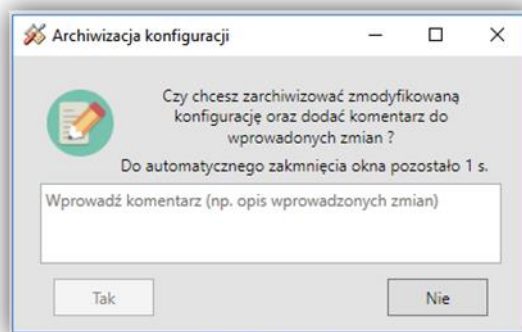
Po wybraniu konfiguracji z listy i przyciśnięciu prawego przycisku myszy, pojawia się menu kontekstowe (rys. 9.69) umożliwiające:

- przywrócenie zaznaczonej konfiguracji,
- usunięcie zaznaczonej konfiguracji,
- usunięcie wszystkich archiwalnych konfiguracji,
- odświeżenie listy konfiguracji.



Rys. 9.69. 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. 9.70) 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.

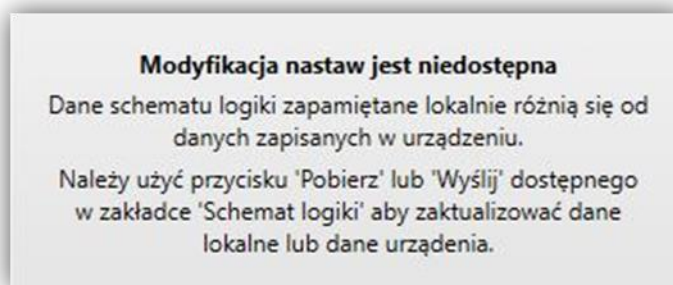


Rys. 9.70. Archiwizacja konfiguracji.

### 9.9. Funkcja porównywania nastaw.

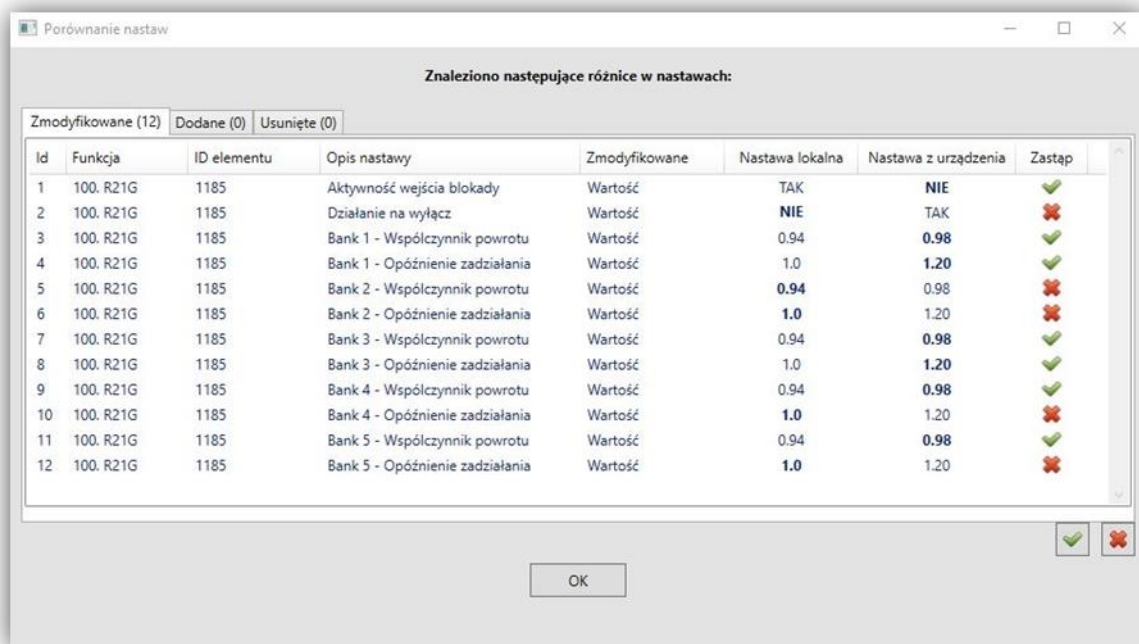
Oprogramowanie ZPrAE Explorer zachowuje konfigurację urządzeń, z którymi się łączy, zapisując je w plikach na dysku lokalnym komputera użytkownika. Dzięki temu użytkownik ma możliwość przeglądania i weryfikowania poprawności konfiguracji oraz, jeśli zajdzie taka potrzeba, wprowadzania zmian bez konieczności 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. 9.71 oraz nastąpi zablokowanie możliwości edycji nastaw oraz schematu.



Rys. 9.71. Okno informujące o blokadzie z powodu różnicy w nastawach urządzenia.

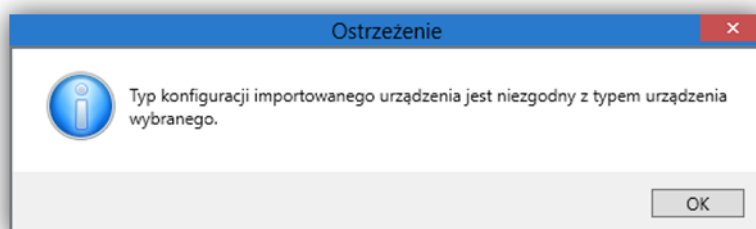
Należy wówczas wybrać przycisk „Pobierz” w prawej górnej części ekranu zakładki „Nastawy”. Spowoduje to pobranie z urządzenia plików z nastawami oraz ich porównanie i wyświetlenie okna z informacją o różnicach jak na rys. 9.72. Okno to wyświetla się również w trakcie procedury łączenia się z urządzeniem, jeśli zostaną stwierdzone jakiegokolwiek rozbieżności.



Rys. 9.72. 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.

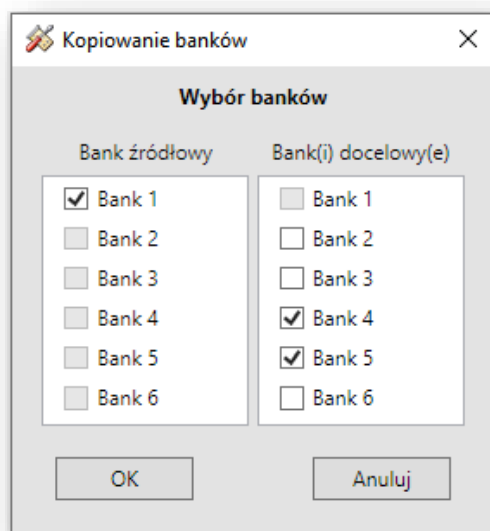
Analogiczne porównanie nastaw zostaje przeprowadzone również w trakcie wczytywania pliku konfiguracyjnego z rozszerzeniem „dev”. W tym przypadku, poza samym porównaniem nastaw, przeprowadzona zostaje również procedura sprawdzenia, czy urządzenie z którego pochodzi plik jest zgodne z zabezpieczeniem danego typu. Próba wczytania pliku z innego urządzenia z rodziny terminali TZX-11 zostanie odrzucona i zasygnalizowana komunikatem jak na rys. 9.73. Należy wówczas wybrać przycisk „Dodaj nowe urządzenie” w lewej górnej części okna programu, a następnie ponowić próbę wczytania pliku konfiguracyjnego.



Rys. 9.73. 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. 9.74)



Rys. 9.74. 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. 9.75).





Rys. 9.75. 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.

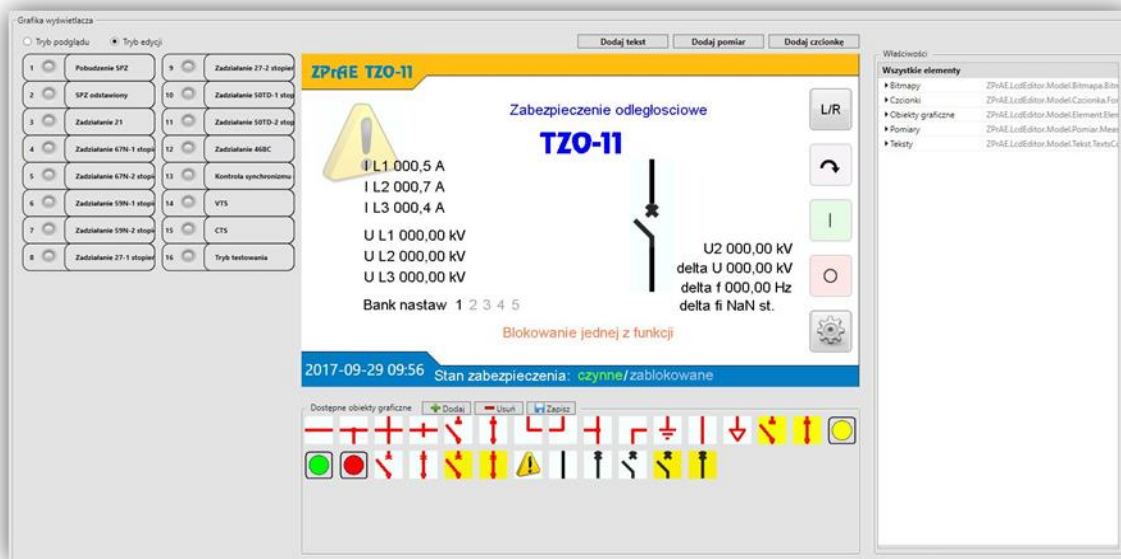
Po wprowadzeniu zmian w edytorze grafiki, w celu przesłania konfiguracji do urządzenia należy użyć przycisku „Wyślij”  Wyślij . Jeżeli wprowadzone zostały zmiany, których nie chcemy zaakceptować należy użyć przycisku „Pobierz”  Pobierz , który wymusi pobranie konfiguracji z urządzenia.

Przykładowy widok edytora graficznego przedstawiony został na rys. 9.76. 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. 9.76. Interfejs graficzny w trybie edycji grafiki wyświetlacza.

Dla każdego obiektu graficznego udostępniane są właściwości:

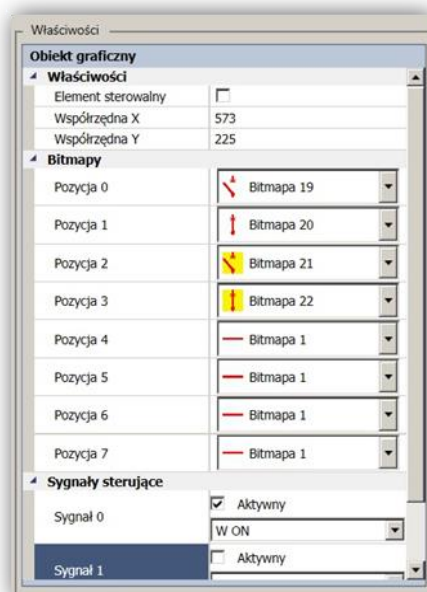
- współrzędna X – pozycja w punktach od lewej strony
- współrzędna Y – pozycja w punktach od góry
- element sterowalny – w przypadku wersji urządzenia jako sterownik połowy, zaznaczenie tej opcji powoduje możliwość sterowania na załącz lub wyłącz. Opcję tą stosuje się do łączników.
- bitmapy – jest to 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. 9.90.

Tab. 9.90. Tabela pozycji bitmapy w zależności od sygnałów sterujących.

Sygnał 0	Sygnał 1	Sygnał 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. 9.77, 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. 9.77. Podgląd właściwości obiektu graficznego.

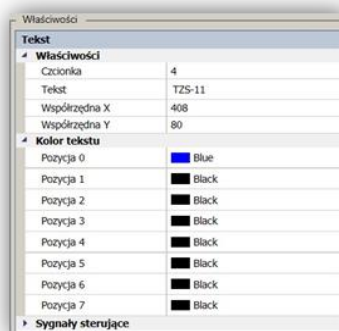
Oprócz obiektów graficznych wyświetlacz ma możliwość dodania napisów. Element typu tekst posiada następujące właściwości (rys. 9.78):

- 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. 9.91 przedstawia zależność pozycji koloru od stanów sygnałów sterujących.

Tab. 9.91. 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



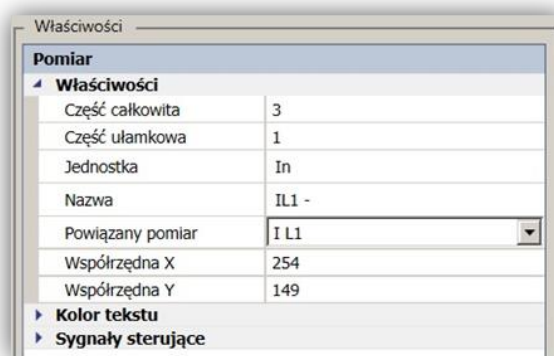


Rys. 9.78. Podgląd właściwości obiektu typu tekst.

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. 9.79 i jest identyczna jak dla obiektów typu tekst.



Rys. 9.79. Podgląd właściwości obiektu typu pomiar.

## 9.12. Zakładka „rejestratora zdarzeń”.

Zakładka „Rejestrator zdarzeń” (rys. 9.80) 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.

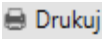

Rejestrator zdarzeń

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	<b>Zadziałanie LRW stopień I (retrip)- początek</b>	Informacyjne	<b>P</b>
13	25.04.17 09:24:54.445	0	46	<b>Pobudzenie LRW - początek</b>	Informacyjne	<b>P</b>
12	25.04.17 09:24:47.704	0	69	<b>Tryb testowania - początek</b>	Informacyjne	<b>P</b>
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	<b>Odstaw SCK/ zezwól na załącz- początek</b>	Informacyjne	<b>P</b>
9	25.04.17 09:24:11.903	0	22	<b>SPZ zgoda na wyłączenie jednofazowe- początek</b>	Informacyjne	<b>P</b>
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	<b>SPZ niegotowy - początek</b>	Informacyjne	<b>P</b>
3	25.04.17 09:24:11.062	0	43	<b>Blokada SPZ wirtualna- początek</b>	Informacyjne	<b>P</b>
2	25.04.17 09:24:11.062	0	24	<b>SPZ zablokowany- początek</b>	Informacyjne	<b>P</b>
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	<b>Kasowanie sygnalizacji - początek</b>	Informacyjne	<b>P</b>

- automatyczne pobieranie nowych zdarzeń

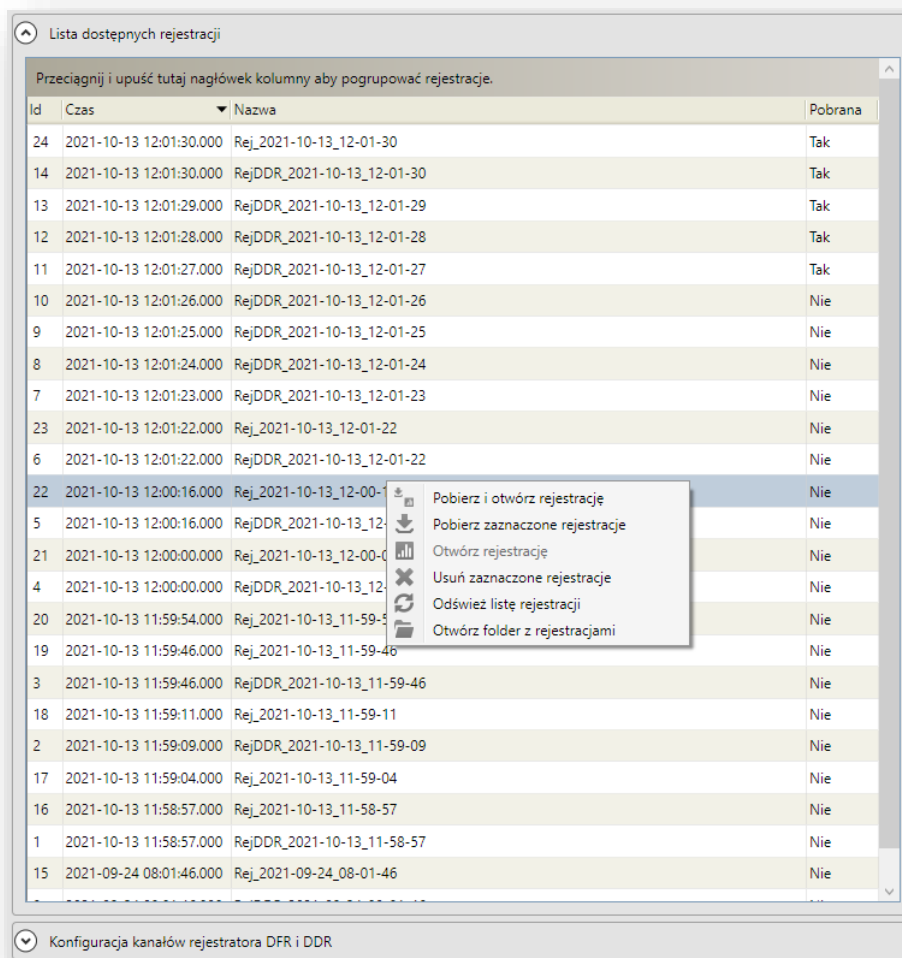
Rys. 9.80. Podgląd rejestratora zdarzeń.

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. 9.81. Pozwala na odczyt plików rejestracji w formacie COMTRADE zapisanych w nieulotnej pamięci urządzenia. Tabelę 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,



Rys. 9.81. 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,
- otworzenia 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. 9.82), 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.

Konfiguracja kanałów rejestratora DFR i DDR

Kanały analogowe - kolejność / aktywność			Kanały float - kolejność / aktywność				Kanały binarne - kolejność / aktywność			
Lp	Nazwa kanału	DFR	Lp	Nazwa kanału	DFR	DDR	Lp	Nazwa kanału	DFR	DDR
0	I L1	<input checked="" type="checkbox"/>	0	f 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0	POB	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1	I L2	<input checked="" type="checkbox"/>	1	f 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	W ON (L1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	I L3	<input checked="" type="checkbox"/>	2	3Uo (1h)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2	W ON L2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	3Io	<input checked="" type="checkbox"/>	3	3Io (1h)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3	W ON L3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	U L1	<input checked="" type="checkbox"/>					4	W OFF (L1)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	U L2	<input checked="" type="checkbox"/>					5	W OFF L2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	U L3	<input checked="" type="checkbox"/>					6	W OFF L3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	U2	<input checked="" type="checkbox"/>					7	Wyl L1 (we)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							8	Wyl L2 (we)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							9	Wyl L3 (we)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							10	pob SPZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							11	SPZ t prz beznap.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							12	SPZ t oczekiwania	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							13	SPZ t blokady	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							14	Zalacz SPZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							15	SCK krty. nap.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							16	SCK kryt. cz.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							17	SCK kryt. kata	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							18	zgoda z SCK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							19	Wyłączenie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							20	21 Z1W	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							21	21 Z1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							22	21 Z2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							23	21 Z3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							24	21 Z4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							25	21 Z5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							26	21 W L1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							27	21 W L2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							28	21 W L3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							29	67N Z1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							30	67N Z2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							31	PS blokada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							32	46BC P	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							33	46BC Z	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							34	21 lacze odb	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Rys. 9.82. Konfiguracja kanałów rejestratora DFR i DDR.

#### 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. 9.83. Użytkownik może korzystać ze wszystkich trybów jednocześnie (wymagany jest poziom uprawnień rozszerzony, bądź wyższy).

Opis	Numer	Impulsowe	Stan	Załącz	Wyłącz
Odstaw SCK/zezwól na zał.	3	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otwórz wyłącznik	5	Tak	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pob.rej.zak.	1	Tak	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testowanie funkcji 21	16	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testowanie funkcji 27	19	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testowanie funkcji 46	22	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testowanie funkcji 50TD	17	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testowanie funkcji 59N	21	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testowanie funkcji 67N	18	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testowanie funkcji 68PS	20	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testowanie WE	29	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testowanie WY	30	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testowanie zabezpieczeń	31	Nie	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zamknij wyłącznik	6	Tak	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Rys. 9.83. 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 dwustanowych.

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 „Wyślij 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 przełącznikiem 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 21”,
- „Testowanie funkcji 27”,
- „Testowanie funkcji 46”,
- „Testowanie funkcji 50TD”,
- „Testowanie funkcji 50STUB”,
- „Testowanie funkcji 59N”,
- „Testowanie funkcji 67N”,
- „Testowanie funkcji 68PS”
- „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. INSTRUKCJA EKSPLOATACJI.

### 10.1. Praca w obwodach zabezpieczenia.

Zabezpieczenie TZX-11 jest zabezpieczeniem polowym o różnorodnych funkcjach, którego działanie uzależnione jest od stanu obwodów prądowych oraz napięciowych poszczególnych pól. Nieprawidłowe czynności w obwodach tego typu zabezpieczenia są niebezpieczne i mogą być przyczyną nieprawidłowego działania. Z tego względu jakiegokolwiek prace w układzie zabezpieczenia typu TZX-11 mogą być wykonywane tylko przez osoby wykwalifikowane.

Po każdej naprawie lub wymianie urządzeń współpracujących z zabezpieczeniem TZX-11 wymagane jest sprawdzenie poprawności współdziałania tych urządzeń z zabezpieczeniem.

Blokowanie i odblokowywanie zabezpieczenia należy odnotować w dzienniku operacyjnym.

### 10.2. Badania okresowe.

**Producent zaleca przeprowadzanie raz w roku skróconego badania okresowego zabezpieczenia TZX-11, natomiast, co dwa lata zaleca się wykonać pełne badanie okresowe.**

Pełne badanie okresowe obejmuje:

- oględziny zewnętrzne i wizualna ocena stanu technicznego zabezpieczenia,
- pomiar rezystancji izolacji układów zasilania, pomiarowych, sygnalizacyjnych i wyłączających,
- próby działania zabezpieczenia w zakresie charakterystyk, nastawień oraz zgodności z zasadą działania,
- sprawdzenie poprawności odwzorowania łączników,
- wprowadzenie ewentualnych korekt w parametrach,
- próby sterowania i telesterowania łączników (w przypadku sterownika polowego),
- próby funkcjonalne w zakresie blokad,
- sprawdzenie współpracy z obwodami sygnalizacji i telesygnalizacji, (w tym z ośrodkami nadrzędnymi)
- usunięcie ewentualnych usterek stwierdzonych podczas przeglądu,
- sprawdzenie uchybów przyrządów/wskaźników pomiarowych,
- sprawdzenie działania układów rejestracji zakłóceń i zdarzeń.

Skrócone badanie okresowe obejmuje:

- oględziny zewnętrzne i wizualna ocena stanu technicznego zabezpieczenia,
- pomiar rezystancji izolacji układów zasilania, pomiarowych, sygnalizacyjnych i wyłączających,
- sprawdzenie poprawności reakcji zabezpieczenia w odniesieniu do symulowanych zakłóceń,
- sprawdzenie poprawności odwzorowania łączników,
- próby sterowania i telesterowania łączników (w przypadku sterownika polowego),
- próby funkcjonalne w zakresie blokad,
- sprawdzenie współpracy z obwodami sygnalizacji i telesygnalizacji, (w tym z ośrodkami nadrzędnymi)
- usunięcie ewentualnych usterek stwierdzonych podczas przeglądu,

### 10.3. Badanie rezystancji izolacji.

Podczas badania rezystancji izolacji należy używać induktora 500 V.  
Wymagana wartość  $R_{izol} > 100 \text{ M}\Omega$ .

### 10.4. Blokowanie i odblokowywanie funkcji zabezpieczeniowych

Blokowania jak też odblokowywania funkcji zabezpieczeniowych można dokonać tylko na specjalne polecenie lub za zgodą kompetentnych służb utrzymania ruchu.

Blokowanie i odblokowywanie funkcji zabezpieczenia można wykonać:

- za pomocą wyświetlacza dotykowego. W tym celu należy wejść w opcję, następnie w menu „sterowanie” i ustawić odpowiedni stan danej funkcji i zatwierdzić wybór. Zatwierdzenie wyboru może być zablokowane sześćo-cyfrowym pinem.
- zdalnie przy pomocy łącza inżynierskiego poprzez program ZPrAE-Exploerer.
- poprzez podanie napięcia na odpowiednie wejścia binarne, jeśli taka opcja została przewidziana w schemacie aplikacyjnym urządzenia

### 10.5. Testowanie zabezpieczenia

Testowanie zabezpieczenia TZX-11 można wykonać bezpośrednio za pomocą testera zabezpieczeń lub za pomocą oprogramowania. Ostatnia opcja opisana jest w rozdziale 9.14.

W celu testowania urządzenia za pomocą testera zabezpieczeń należy:

- Jeśli w obwodzie zabezpieczenia znajduje się gniazdo testowe z możliwością wyboru trybu pracy TEST/PRACA, należy przełączyć w pozycję **TEST**. Jeśli nie ma takiej możliwości, obwody wyłączające należy odstawić np. poprzez rozwarście zacisków na listwach zaciskowych.
- Podłączyć wymuszalnik prądów oraz napięć (tester zabezpieczeń),
- Podłączyć komputer z oprogramowaniem testowym. Uruchomić program **ZPrAE Explorer** i zapoznać się z jego działaniem za pomocą instrukcji obsługi.
- Nastawić daną funkcję, wymusić odpowiednie wartości prądów i napięć, a następnie sprawdzić zadziałanie funkcji. Sprawdzić kryterium dla każdej fazy.
- Po sprawdzeniu działania zabezpieczenia należy dostawić obwody wyłączające zabezpieczenia poprzez przełączenie gniazda testowego z możliwością wyboru trybu pracy TEST/PRACA w pozycję **PRACA** lub poprzez zwarcie zacisków na listwach zaciskowych.

### 10.6. Postępowanie w przypadku awarii

Zabezpieczenia serii TZX-11 posiadają wbudowane mechanizmy diagnostyki technicznej układów wewnętrznych oraz konfiguracji. W przypadku wykrycia awarii lub naruszenia integralności praca systemu jest zatrzymana. Sygnalizowane jest to zapaleniem diody LED „Zakłócenie” na panelu czołowym, wyświetleniem odpowiedniego komunikatu w programie narzędziowym ZPrAE Explorer lub zadziałaniem przekaźnika „Awaria” (jeżeli jest skonfigurowany).

W przypadku nieprawidłowej pracy urządzenia należy w pierwszej kolejności zapoznać się z komunikatami zapisanymi w dzienniku zdarzeń zabezpieczenia (o ile jest to możliwe). Na ich podstawie może zostać w prosty sposób określona przyczyna awarii, np. błędna konfiguracja,

uszkodzenie lub brak modułu, itp. Jeżeli określenie przyczyn awarii lub jej usunięcie przez służby eksploatacji nie jest możliwe należy skontaktować się z producentem.



W przypadku jakichkolwiek pytań lub wątpliwości prosimy o kontakt telefoniczny  
32 220 01 20

## **11. WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI.**

### **11.1. Montaż urządzeń typu TZX-11.**

Na miejsce zainstalowania urządzeń typu TZX-11 wybierać należy wyłącznie pomieszczenia zamknięte, odpowiednio ogrzewane, wolne od kurzu, suche, nie zawierające gazów, oparów żrących itp. (środowisko sklasyfikowane jako 3C1, 3S1).

Zaleca się aby temperatura otoczenia wynosiła od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+55^{\circ}\text{C}$ , przy wilgotności względnej nie przekraczającej 95%.

Należy unikać miejsc o dużych wibracjach lub wstrząsach. Miejsce mocowania zabezpieczenia powinno uwzględniać możliwość doprowadzenia przewodów łączących z wtykami poszczególnych modułów.

Przed montażem zabezpieczenia należy koniecznie sprawdzić zgodność danych technicznych urządzenia, zamieszczonych na tabliczce znamionowej, z danymi systemu zasilania.

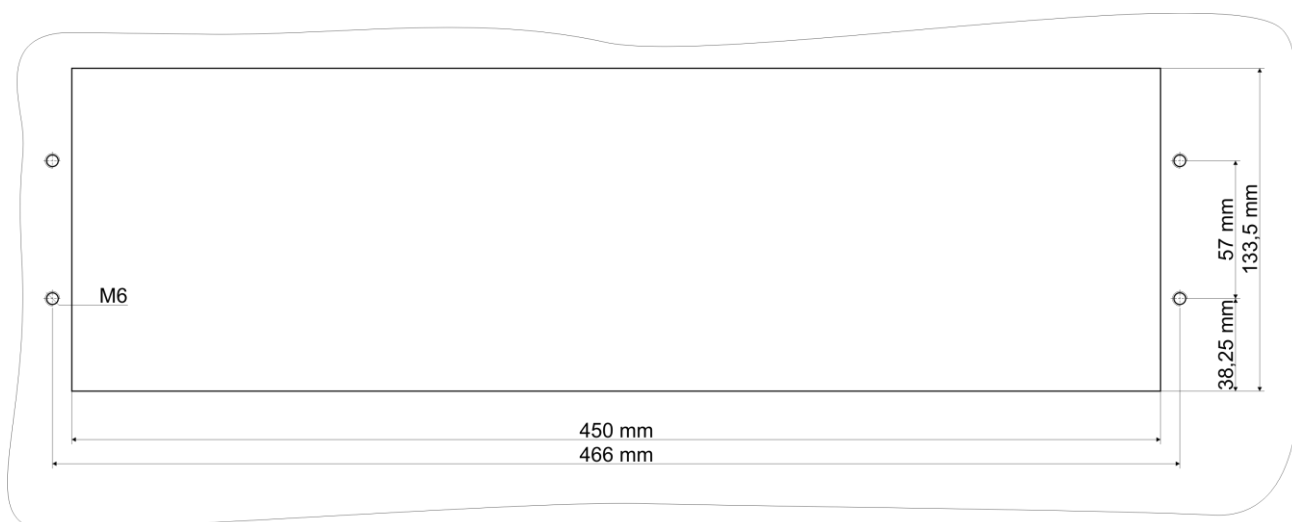
Zaleca się wykonanie połączeń zewnętrznych przewodem o odpowiednim przekroju w zależności od łączonych obwodów:

- obwody zasilania pomocniczego przewodami LgY o przekroju  $1,5\text{ mm}^2$ ,
- obwody wejść binarnych przewodami LgY o przekroju  $1,5\text{ mm}^2$ ,
- obwody wyjść binarnych przewodami LgY o przekroju  $1,5\text{ mm}^2$ ,
- obwody wejść napięciowych przewodami LgY o przekroju  $1,5\text{ mm}^2$ ,
- obwody wejść prądowych przewodami LgY o przekroju  $2,5\text{ mm}^2$ ,
- obwody uziemienia urządzenia przewodem LgY żółto-zielonym o przekroju  $4\text{ mm}^2$ .

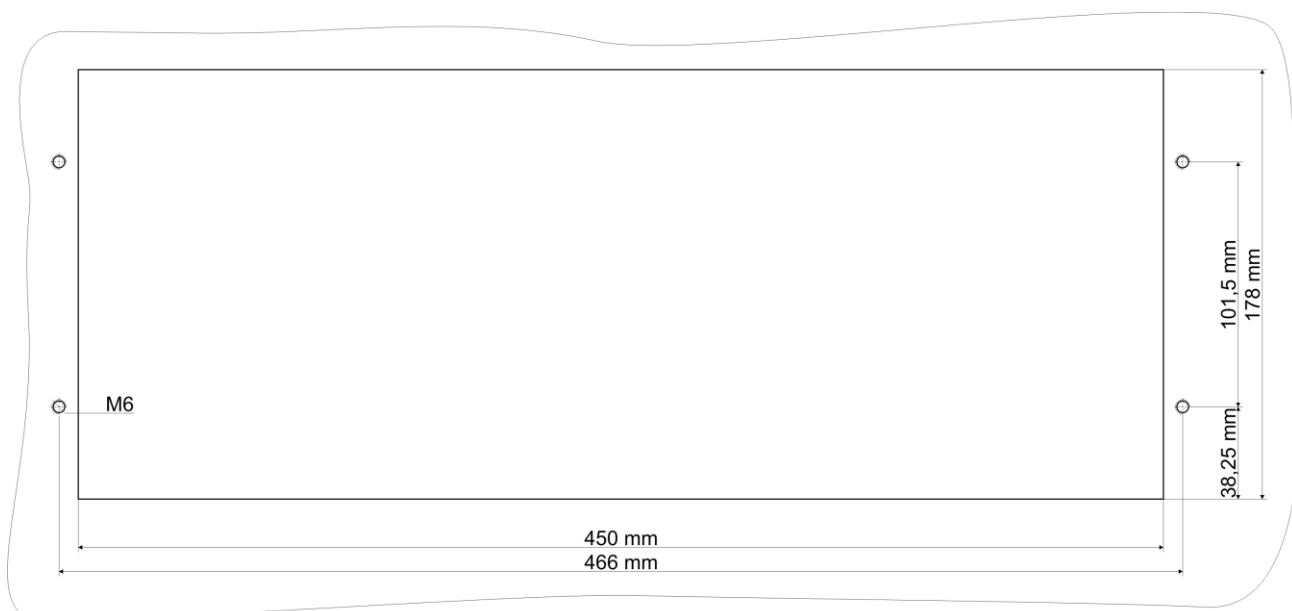
W obwodach zasilania pomocniczego zaleca się użycie zabezpieczenia nadprądowego minimum 6 A o charakterystyce wyłączania typu B.

Miejscem montażu urządzenia może być ramka 19" w standardzie Euro lub tablica zabezpieczeniowa. Ilość miejsca wymaganego dla urządzenia oraz rozstaw śrub montażowych przedstawiono odpowiednio na rysunkach:

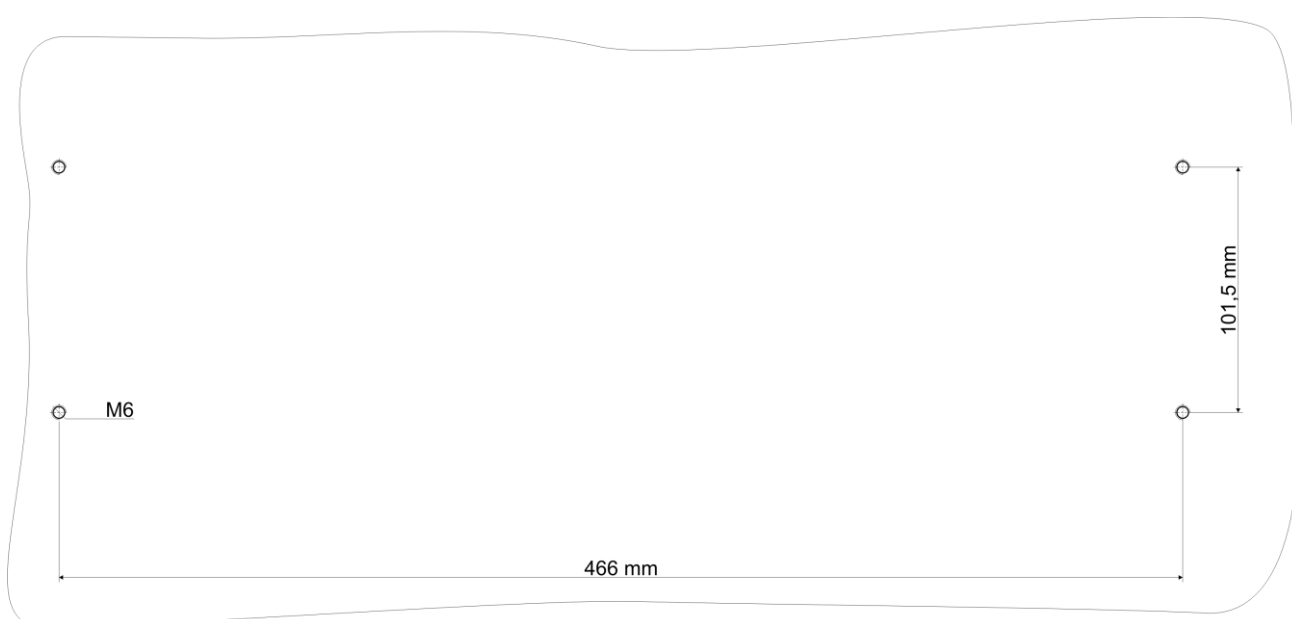
- dla obudowy Euro 19" 3U na rys. 11.1,
- dla obudowy Otx-4U z montażem zatablicowym na rys. 11.2,
- dla obudowy Otx-4U z montażem natablicowym lub obudowie ATx-4U na rys. 11.3,
- dla obudowy Euro 19" 6U na rys. 11.4,
- dla obudowy Otx-8U z montażem zatablicowym na rys. 11.5,
- dla obudowy Otx-8U z montażem natablicowym lub obudowie ATx-8U na rys. 11.6.



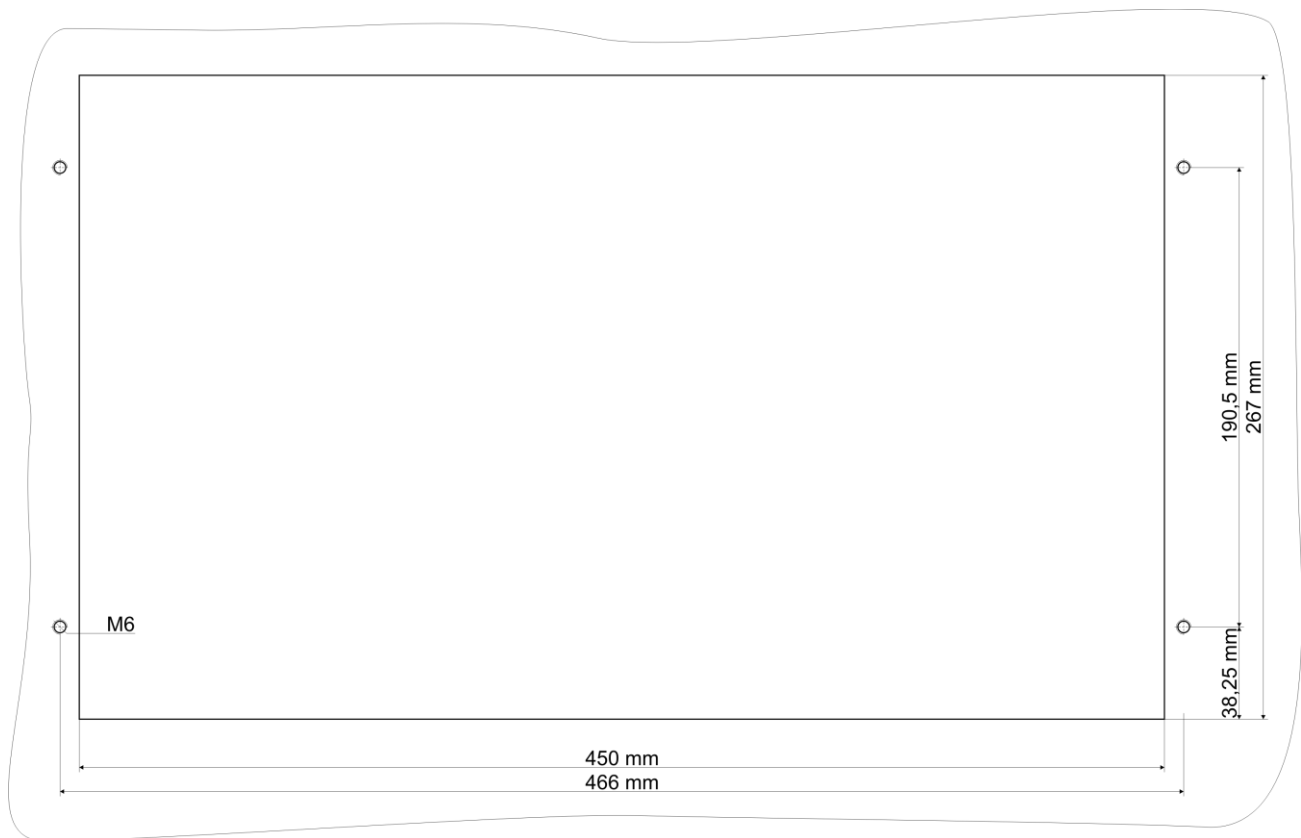
Rys. 11.1. Wytyczne montażowe urządzenia w kasecie Euro 3U.



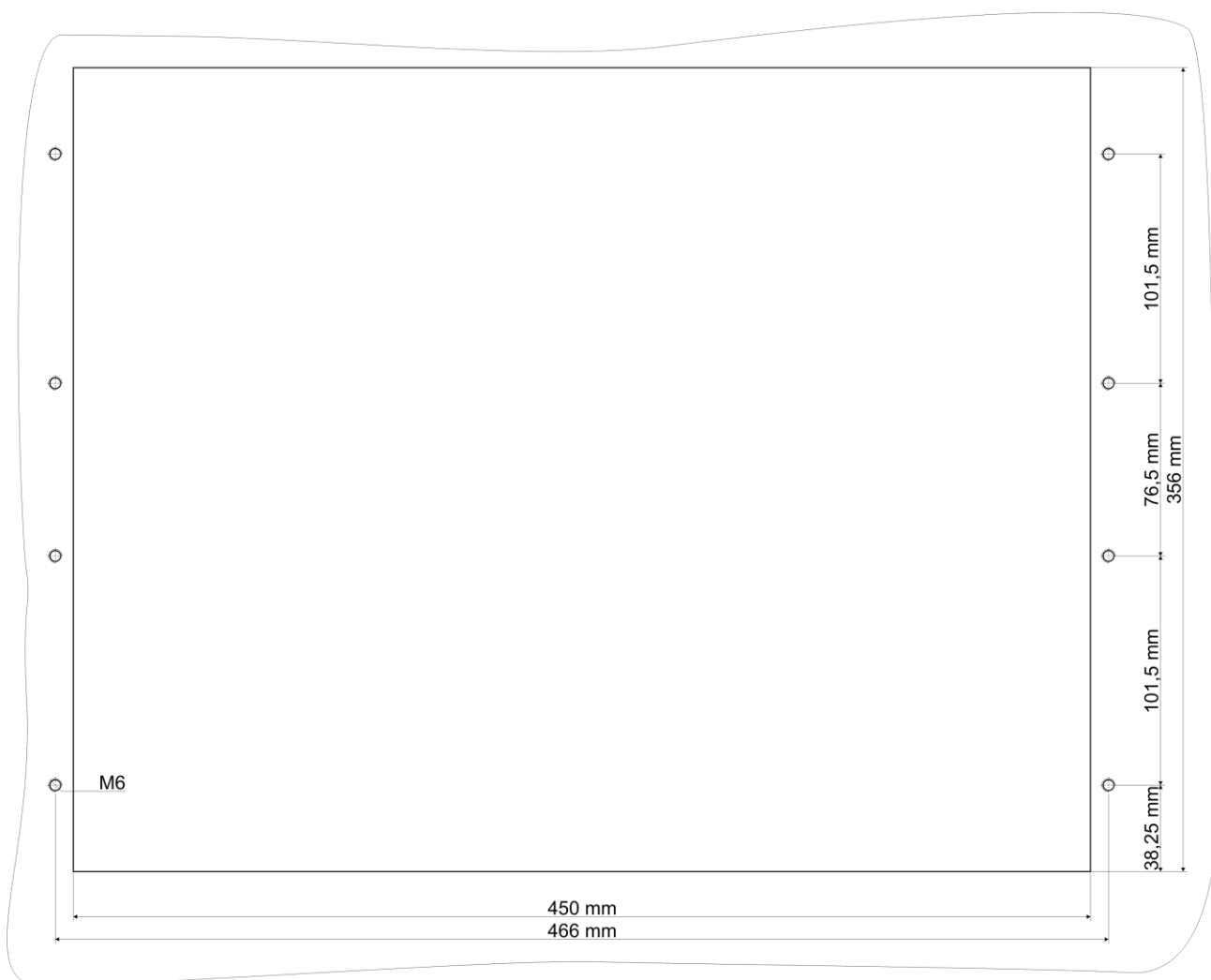
Rys. 11.2. Wytyczne montażowe urządzenia o wysokości 4U.



Rys. 11.3. Wytyczne montażowe urządzenia natablicowego o wysokości 4U.



Rys. 11.4. Wytyczne montażowe urządzenia zatablicowego o wysokości 6U.



Rys. 11.5. Wytyczne montażowe urządzenia zatablicowego o wysokości 8U.



Rys. 11.6. Wytyczne montażowe urządzenia natablicowego o wysokości 8U.

### 11.2. Warunki eksploatacji zabezpieczenia typu TZX-11.

Pomocnicze napięcie zasilające powinno mieścić się w przedziale  $(0,8 \div 1,15) U_n$ . Wartości międzyszczytowe składowej przemiennego napięcia stałego nie powinny przekraczać  $15\% U_n$ . Wahania częstotliwości prądów i napięć przemiennych nie powinny przekraczać  $(-2,5 \div +2,5) \%$  częstotliwości znamionowej.

Obudowa pozwala na skuteczne uziemienie konstrukcji, uziemienie powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do uziemienia przeznaczona jest specjalna śruba, znajdująca się w dolnej, bocznej części obudowy.

### 11.3. Ogólne zasady BHP podczas wykonywania prac przy obsłudze, eksploatacji i konserwacji zabezpieczenia typu TZX-11.

W czasie pracy urządzenia występuje napięcie niebezpieczne. Nieprzestrzeganie przepisów bezpieczeństwa może spowodować obrażenia personelu obsługi lub inne szkody. W szczególności należy przestrzegać następujących zasad:

- Obudowa urządzenia powinna być zawsze, w sposób pewny, podłączona do ochronnego przewodu uziemiającego rozdzielni.
- Obwody wtórne przekładników prądowych nie mogą być rozwarte.
- Przed przystąpieniem do prac w obwodach wtórnych przekładników prądowych, należy koniecznie je zewrzeć.



- Przed przystąpieniem do prac w obwodach wtórnych przekładników napięciowych, obwodach zasilania pomocniczego oraz wejść i wyjść binarnych należy odłączyć je od źródeł zasilających.
- Należy bezwzględnie unikać spoglądania w otwory złącz komunikacji światłowodowej ze względu na możliwość uszkodzenia wzroku.
- Eksploatacją urządzenia może zajmować się tylko wykwalifikowany personel mający doświadczenie i odpowiednie kwalifikacje w obsłudze zabezpieczeń elektroenergetycznych.

## 12. PARAMETRY TECHNICZNE

Parametry techniczne terminala zabezpieczeniowego TZX-11 w konfiguracji dla typowego zabezpieczenia odległościowego TZO-11 pokazano w tab. 12.1.

Tab. 12.1. Parametry techniczne.	
<b>Pomocnicze napięcie zasilające</b>	
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	< 45 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)
<b>Wejścia analogowe prądowe</b>	
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
<b>Wejścia analogowe napięciowe</b>	
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
<b>Wejścia dwustanowe (binarne)</b>	
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 $U_{in}$ )
<b>Moduł czasowy</b>	
Dokładność określenia zwłoki czasowej	0,1% nastawa + 5 ms
Zakres nastaw	zależny od wybranej funkcji zabezpieczenia
<b>Przełączniki mocne</b>	
Obciążalność prądowa	5 A
Zdolność łączeniowa zestyków	10 A / 250 V AC (1 s) 3,2 A / 250 V DC; L/R=40 ms
<b>Przełączniki hybrydowe</b>	
Obciążalność prądowa stała	5 A
Zdolność łączeniowa	15 A / 250 V DC; L/R = 0; 10 cykli/min 8 A / 250 V DC; L/R = 40 ms; 1 cykl/min
Maksymalny prąd przewodzony	30 A; 200 ms
<b>Przełączniki pomocnicze</b>	
Obciążalność prądowa	4 A
Zdolność łączeniowa zestyków	3 A / 250 V AC 0,15 A / 250 V DC; L/R = 40 ms
<b>Czas działania funkcji zabezpieczeniowej przy nastawieniu bezzwłocznym</b>	
Funkcja 21	< 35 ms
Funkcja 67N	< 45 ms
Funkcja 51/50TD	< 45 ms
Funkcja 50 STUB	< 35 ms
Funkcja 27	< 45 ms
Funkcja 59N	< 45 ms
Funkcja 46BC	< 45 ms

<b>Dokładności określenia wartości rozruchowych</b>		
Prąd rozruchu		1% I <sub>n</sub> w zakresie do 4 I <sub>n</sub> 5% I <sub>n</sub> w zakresie od 4 I <sub>n</sub> do 30 I <sub>n</sub>
Napięcie rozruchu		1% U <sub>n</sub> w zakresie do 2 U <sub>n</sub>
Funkcja 21	Impedancja cha-ki kołowej ε	2,5 %
Funkcja 21, 68	Składowe impedancji cha-ki poligonalnej ε <sub>R</sub> , ε <sub>X</sub>	2,5 %
	Kąt kierunkowy	0,5 °
Funkcja 67N	Kąt charakterystyczny φ <sub>ch</sub>	0,5 °
Funkcja 25	Różnica kąta Δ φ <sub>U1-U2</sub>	0,2 °
	Różnica częstotliwości Δ f <sub>U1-U2</sub>	0,002 Hz
<b>Rejestrator</b>		
Rozdzielczość przetwarzania A/C		16-bitów
Częstotliwość próbkowania f <sub>p</sub>		1 kHz
Odstęp sygnał / szum (SNR)		≥ 78 dB
Przesłuch między kanałami		≤ -74 dB
Czas rejestracji przed wyzwoleniem		konfigurowalny
Dokładność wewnętrznego zegara		≤ 20 ppm
<b>Komunikacja</b>		
Ethernet / RS-232 / RS-485 / USB / OPTO (zależne od wersji MGB-9)		Protokół firmowy / IEC 60870-5-103 / IEC 61850
<b>Izolacja</b>		
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
<b>Dane ogólne</b>		
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

# TZO-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](http://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](mailto:biuro@zprae.pl)