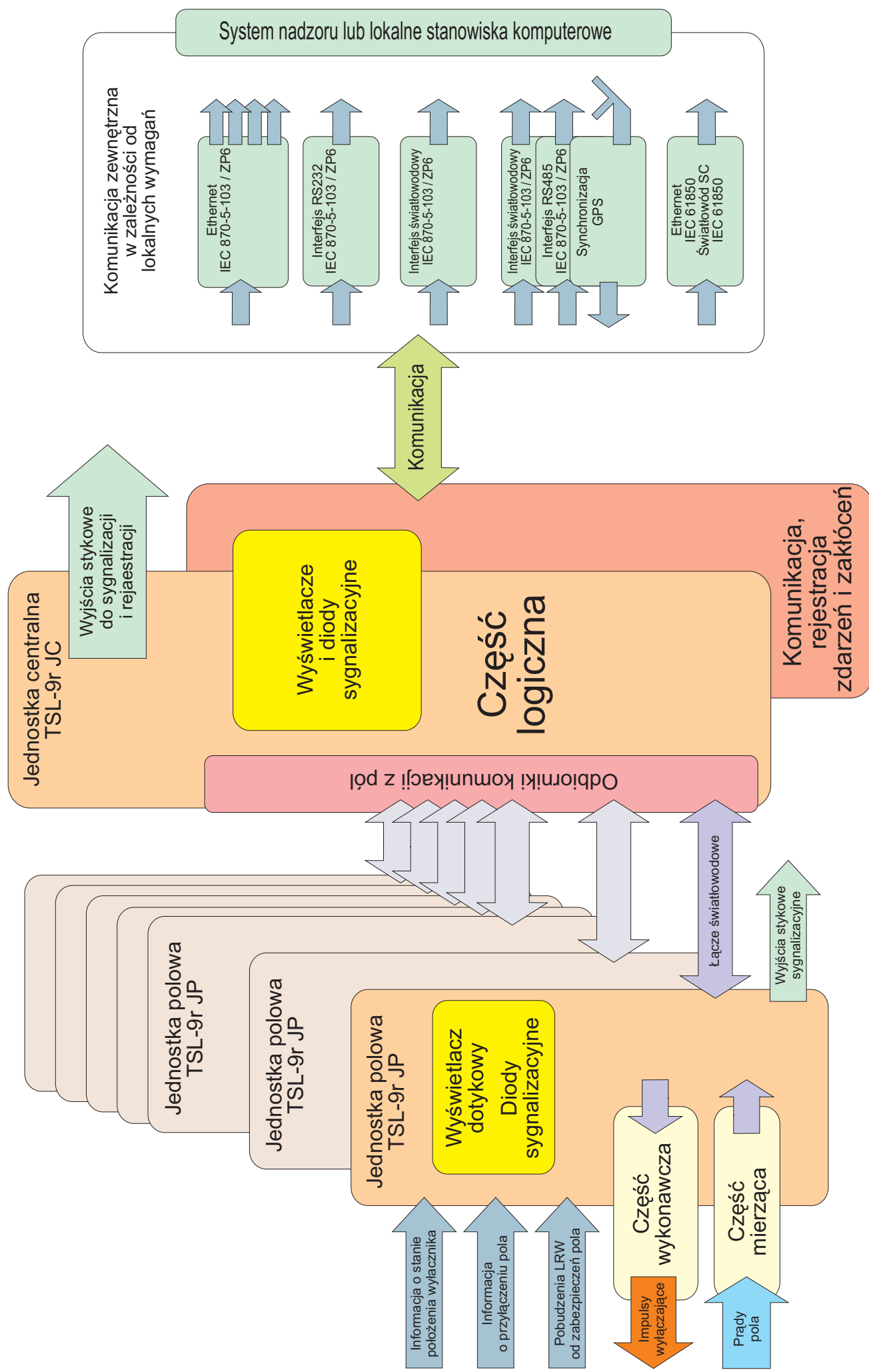




# TSL-9r

OPIS TECHNICZNY, INSTRUKCJA EKSPLOATACJI  
**ZABEZPIECZENIE SZYN ZBIORCZYCH  
I UKŁAD LOKALNEGO  
REZERWOWANIA WYŁĄCZNIKÓW**



**Schemat strukturalny zabezpieczenia ZSZ/LRW typu TSL-9r.**

# 1 WSTĘP.

40-letnie doświadczenie naszych specjalistów w produkcji zabezpieczeń szyn zbiorczych (ZSZ) i układów lokalnego rezerwowania wyłączników (LRW) oraz stały kontakt techniczny ze specjalistami z energetyki zawodowej pozwoliły na opracowanie urządzeń spełniających wszelkie oczekiwania rynku w tym zakresie, w tym standardy PSE. Wychodząc naprzeciw rosnącym wymaganiom użytkowników, proponujemy nowe urządzenie – zabezpieczenie **TSL-9r**, łączące funkcje ZSZ i LRW – które powstało na bazie doświadczeń zebranych przy produkcji poprzednich typów i uwzględniające najnowsze dostępne rozwiązania techniczne i technologiczne.

## 2 INFORMACJE OGÓLNE.

### 2.1 Ogólne zasady bezpieczeństwa.

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

W procesie produkcji przyjęto zgodność z normami, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika wytycznych instalacji i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji. Przed podjęciem jakichkolwiek czynności należy upewnić się czy zapewniona jest ciągłość obwodu ochronnego. Zacisk obwodu ochronnego na urządzeniu powinien być połączony z głównym obwodem ochronnym szafy przewodem miedzianym o przekroju co najmniej 4 mm<sup>2</sup>. W tab. 2.1 pokazano objaśnienie symboli użytych do oznaczenia urządzenia.

Tab. 2.1. Objasnienie 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           |

## 2.2 Zastosowanie.

**Zabezpieczenie szyn zbiorczych** przeznaczone jest do szybkiego i selektywnego wyłączenia wszystkich pól danego systemu lub sekcji rozdzielni w przypadku zwarcia na szynach zbiorczych. Zabezpieczenie obejmuje swoją strefą działania szyny zbiorcze, odłączniki szynowe i wyłączniki. Granicą strefy działania jest miejsce zainstalowania przekładników prądowych.

**Układ lokalnego rezerwowania wyłączników** służy do selektywnego wyłączenia wyłączników rozdzielni w przypadku uszkodzenia (nie wyłączenia) się wyłącznika w jednym z pól, pomimo zadziałania na wyłączenie zabezpieczeń tego pola. W takim przypadku automatyka – po nastawionym czasie T1 – ponownie impulsuje na uszkodzony wyłącznik, a przy dalszym braku wyłączenia – po czasie T2 – wyłącza wyłączniki wszystkich pól dołączonych do danego systemu lub sekcji szyn zbiorczych.

### Podstawowe cechy zabezpieczenia TSL-9r:

- można je zastosować do każdego typu rozdzielni,
- składa się z jednej jednostki centralnej i odpowiedniej (w zależności od ilości pól rozdzielni) liczby jednostek polowych we właściwej wersji,
- może realizować funkcje:
  - zabezpieczenia szyn zbiorczych,
  - automatyki lokalnego rezerwowania wyłączników,
  - lub obie funkcje jednocześnie,
- budowa modułowa zapewnia możliwość dostosowania go do zmieniającego się schematu stacji – w trakcie jej rozbudowy o kolejne pola,
- uniwersalne moduły wejściowe pozwalają na łatwe dostosowanie urządzenia do zmiany przekładni po stronie pierwotnej przekładników prądowych, poprzez programową zmianę nastawień w zabezpieczeniu,
- obwody wyłączające dostosowane do różnych typów rozdzielni, rozwiązane w oparciu o układ przekaźnika RSH-3 (przekaźnik „mocny”), umożliwiają również – w sytuacjach awaryjnych – przerwanie prądu cewki wyłącznika.
- bazuje na dwóch kryteriach stanu położenia wyłącznika: prądowym i zestyku pomocniczego,
- dwa komplety wejść pobudzających od zabezpieczeń pracujących w różnych obwodach napięcia pomocniczego,
- możliwość jednobitowego lub dwubitowego przyjęcia informacji o stanie położenia odłączników i wyłączników,
- programowalny algorytm działania w zależności od układu rozdzielni,
- możliwość zmiany nastaw przy pomocy komputera z oprogramowaniem,
- funkcja CTS (Current Transformer Supervision) nadzorowania obwodów prądowych
- wewnętrzny rejestrator zdarzeń,
- wewnętrzny rejestrator zakłóceń.

Wraz z urządzeniem TSL-9r dostarczane są programy użytkowe umożliwiające samodzielną konfigurację i obsługę urządzenia oraz wizualizację przebiegów i sygnałów z wewnętrznego rejestratora zakłóceń.

Możliwości komunikacyjne zapewniają przekazywanie danych do stacyjnego systemu nadzoru oraz pozwalają na zdalny podgląd stanu urządzenia, synoptycznego schematu wizualizującego układ rozdzielni, oraz odczyt i ewentualną modyfikację nastawień zabezpieczenia.



## 3 ZASADA DZIAŁANIA.

### 3.1 Zasada działania zabezpieczenia szyn zbiorczych.

Zabezpieczenie szyn zbiorczych TSL-9r wyposażone jest w dwa niezależne układy pomiarowe działające w oparciu o dwa różne algorytmy pomiarowe.

Pierwszy – systemowy, działający na zasadzie porównania faz i amplitud prądów, obejmuje pola danego systemu lub sekcji szyn zbiorczych. Układ ten zadziała, gdy fazy prądów wszystkich pól są zgodne, a wartość prądu różnicowego jest większa niż nastawiona. Zgodność faz prądów stwierdzana jest w ciągu pierwszych 2 ms dla każdej połówki sinusoidy, co w sposób jednoznaczny identyfikuje zwarcie wewnętrzne. Zgodność faz po tym czasie nie jest brana pod uwagę przez człon pomiarowy, gdyż może być spowodowana nasycaniem się przekładników prądowych, w przypadku zwarcia zewnętrznego. Dzięki temu przekładniki prądowe mogą zostać przesycane do 5 razy, a zabezpieczenie będzie nadal działać selektywnie.

Drugi układ pomiarowy – sumy, działa w układzie różnicowo prądowym, stabilizowanym, obejmuje wszystkie pola rozdzielni, niezależnie od systemu (sekcji), do którego są przyłączone. Działa, gdy prąd różnicowy jest większy niż wartość nastawiona. Zadziałanie członu sumy następuje zawsze podczas zwarcia wewnętrznych na szynach rozdzielni.

Prąd zadziałania układów pomiarowych, nastawiany jest w wartościach prądu pierwotnego rozdzielni w zakresie 100 – 10000 A.

Zadziałanie ZSZ na wyłączenie następuje w przypadku zadziałania dla tej samej fazy zarówno układu pomiarowego systemowego jak i układu pomiarowego sumy (logika dwa z dwóch). W takim przypadku zabezpieczenie generuje impulsy wyłączające dla wszystkich pól rozdzielni dołączonych do danego systemu, bez względu na wartość prądu w tych polach. Dzięki zastosowanej technologii i opracowanym algorytmom działania oraz szybkim przekaźnikom wyjściowym uzyskano czas zadziałania poniżej 10 ms.

Zabezpieczenie szyn zbiorczych jest w pełni selektywne i działa poprawnie także przy zwiarcach podczas przełączeń ruchowych, jak również przy zwiarcach między przekładnikiem a wyłącznikiem w polu łącznika szyn zbiorczych. Zabezpieczenie wykrywa również zwarcia w martwej strefie pola odejściowego – między przekładnikiem prądowym, a wyłącznikiem.

### 3.2 Zasada działania automatyki LRW

Podstawowym kryterium pobudzenia układu lokalnego rezerwowania wyłączników jest koincydencja (jednoczesność wystąpienia):

- impulsu wyłączającego od zabezpieczeń danego pola,
- informacji o stanie zamknięcia wyłącznika.

Przekroczenie nastawionego dopuszczalnego czasu trwania tej koincydencji oznacza, że wyłącznik się nie wyłączył i w celu usunięcia w/w sytuacji należy wyłączyć wszystkie wyłączniki pól przyłączonych do tego samego węzła.

Stan położenia wyłącznika określany jest poprzez:

- kontrolę wartości przepływu prądu w danym polu (kryterium prądowe KP),
- kontrolę stanu położenia zestyków pomocniczych wyłącznika pola (kryterium wyłącznikowe KW).

Układ lokalnego rezerwowania wyłączników działa dwustopniowo. Działanie w pierwszym stopniu polega na powtórzeniu impulsu na wyłączenie własnego wyłącznika bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową (T1) – tzw. „retrip”.

Po nieudanej próbie otwarcia własnego wyłącznika w pierwszym stopniu działania LRW i upływie czasu członów zwłocznych drugiego stopnia działania (T2), następuje uaktywnienie „szynki LRW” tego systemu (sekcji) szyn zbiorczych, do którego przyłączone jest rozpatrywane pole. Informacja ta powoduje wygenerowanie impulsów wyłączających do wyłączników wszystkich pól przyłączonych do tego samego systemu (sekcji) szyn zbiorczych. Wyłączenia te dokonywane są zawsze w obu obwodach wyłączających.

Wszystkie człony zwłoczne, zarówno T1 jak i T2, przewidziano dla każdej fazy i pobudzeń trójfazowych, oddzielnie z zabezpieczeń działających przy zakłóceniach których przyczyną wystąpienia jest wzrost prądu „z prądem”, i oddzielnie z zabezpieczeń działaniu, którym nie towarzyszy wzrost prądu „bez prądu”.

Człony zwłoczne działające w torach, w których jako kryterium stanu wyłącznika wykorzystuje się przepływ prądu, mają dwa elementy nastawcze (T2.J), zaś tor działania przy pobudzeniach trójfazowych od zabezpieczeń „bez prądu”, który jako kryterium stanu położenia wyłącznika wykorzystuje jego zestyki pomocnicze posiada oddzielny element nastawczy (T2.W).

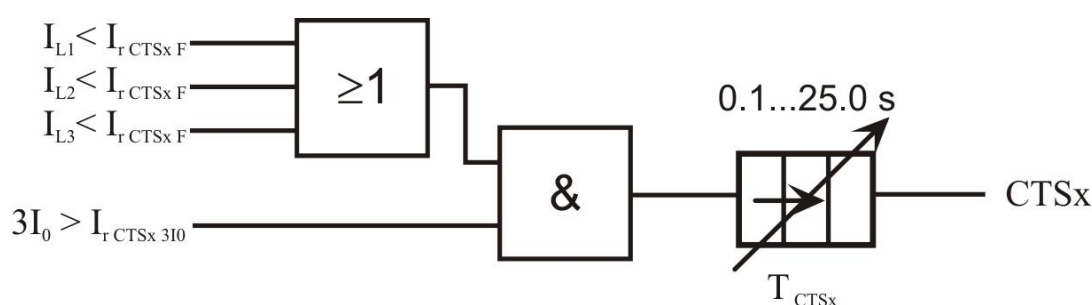
### 3.3 Funkcja CTS (Current Transformer Supervision) nadzorowania obwodów prądowych

Funkcja nadzorowania obwodów prądowych między przekładnikami prądowymi i zabezpieczeniem działa w oparciu o pomiar prądów fazowych i prądu zerowego. Funkcja ta posiada dwa stopnie działania:

- działanie na sygnalizację (CTS1)
- działanie na blokadę wybranych funkcji urządzenia (CTS2)

W przypadku automatyki LRW działanie funkcji CTS2 na blokadę powoduje nie wysyłanie przez „zablokowaną” jednostkę polewą wyłącznię, ale nadal czynne jest wyłączenie od innych jednostek polowych sekcji do której pole jest przyłączone.

Algorytm funkcji CTS jest przedstawiony na poniższym rysunku. Działanie polega na wykryciu pewnego poziomu prądu  $3I_0$  ( $> I_{r\ CTSx\ 3I0}$ ) przy jednoczesnym braku przepływu prądu w jednej z faz poniżej poziomu  $I_{r\ CTSx\ F}$ . Po upływie czasu opóźnienia następuje zadziałanie funkcji CTS.



Rys. 3.1. Algorytm funkcji CTS.

gdzie:

$3I_0$  – zmierzony prąd składowej  $3I_0$

$I_{L1}, I_{L2}, I_{L3}$  – zmierzony prąd w fazach L1, L2, L3

$I_{r\ CTSx\ 3I0}$  – wartość rozruchowa prądu  $3I_0$  funkcji CTSx. Zakres nastaw: 0.05...0.5  $I_n$

$I_{r\ CTSx\ F}$  – wartość rozruchowa prądów fazowych gdzie funkcja CTS przestaje działać. Zakres nastaw: 0.05...0.5  $I_n$

$T_{CTSx}$  – opóźnienie czasowe działania funkcji CTSx. Zakres nastaw: 0.1...25.0 s.

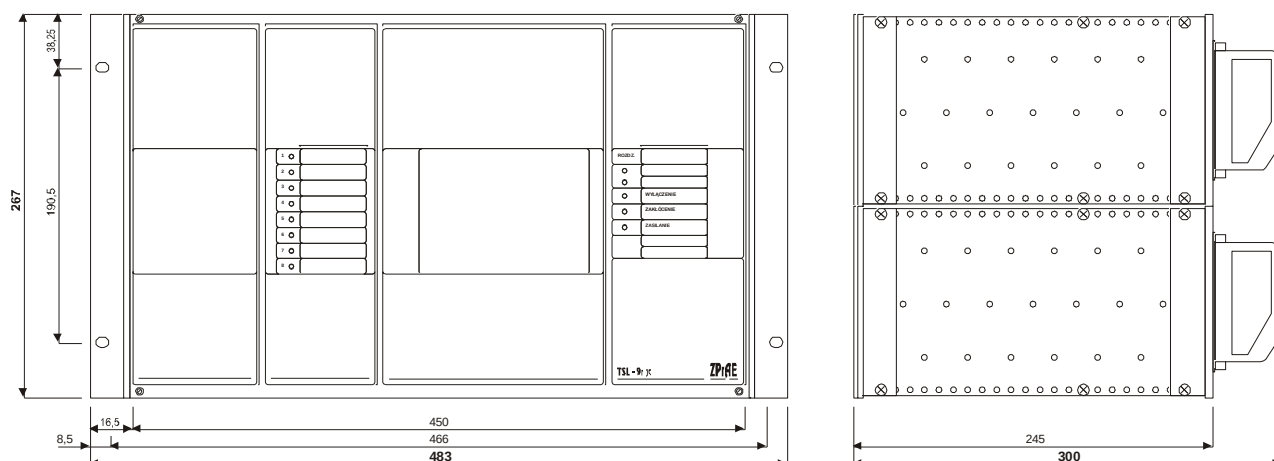
## 4 BUDOWA.

Zastosowana technologia budowy urządzenia oraz algorytmy działania pozwoliły na stworzenie urządzenia zaawansowanego technicznie, szybkiego i niezawodnego, a zarazem przyjaznego dla użytkownika. Urządzenie TSL-9r składa się z terminali, zwanych dalej jednostkami polowymi (JP), z których każdy obsługuje jedno pole rozdzielni, oraz z jednostki centralnej (JC) nadzorującej współpracę między jednostkami polowymi. Dodatkowo jednostka centralna pełni funkcję rejestratora zdarzeń i zakłóceń, zapewnia komunikację zewnętrzną, oraz pełną konfigurację jednostek polowych. Każda jednostka polowa jest połączona jednym łączem światłowodowym z jednostką centralną, w przypadku jednostki polowej obsługującej pole łącznika szyn z dwoma przekładnikami połączona jest dwoma łączami światłowodowymi z jednostką centralną. Zarówno jednostka polowa jak i centralna produkowane są w obudowach do montażu w ramach uchylnych szaf zabezpieczeń. Podłączenie zewnętrznych obwodów zapewniają złącza dostępne na tylnych płytach jednostek. Na płytach czołowych poszczególnych jednostek JP i JC znajduje się ekran LCD z funkcją panelu dotykowego oraz diody sygnalizacyjne.

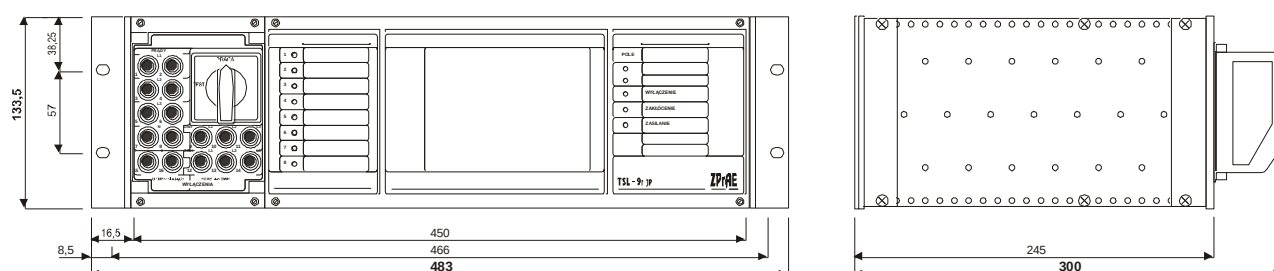
## 4.1 Wymiary zewnętrzne.

Urządzenia TSL-9r zabudowane są w kasetach typu EURO-19" wykonanych z chromianowanego aluminium zapewniającego właściwą odporność na zakłócenia EMC.

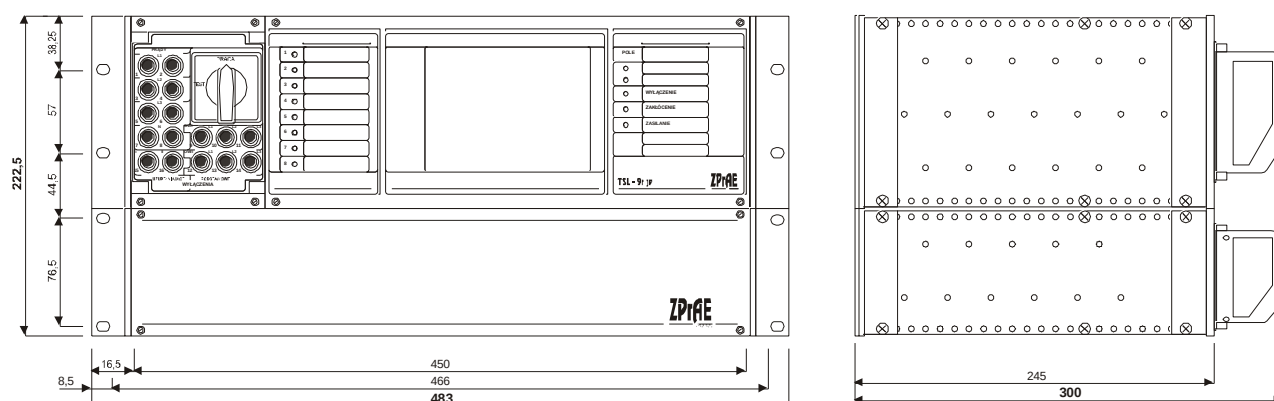
Jednostka centralna TSL-9r JC mieści się w kasecie o wysokości 6U. Jednostka połowa TSL-9r JP w kasecie o wysokości 3U, 5U w przypadku niektórych wersji rozbudowanych o dodatkowe obwody wyłączające, oraz 6U w przypadku pola łącznika szyn z dwoma przekładnikami prądowymi, natomiast jednostka połowa TSL-9r E w połowie kasety 3U co umożliwia zabudowę dwóch takich jednostek w jednej kasecie 3U. Na poniższych rysunkach podano wymiary zewnętrzne poszczególnych jednostek TSL-9r.



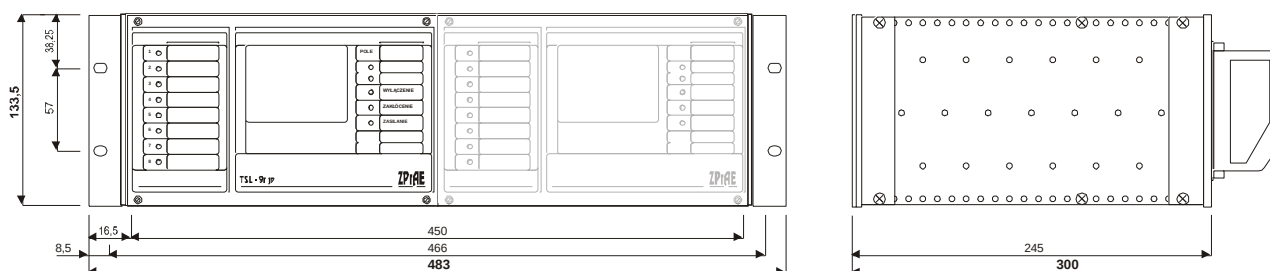
Rys. 4.1. Wymiary zewnętrzne jednostki centralnej TSL-9r JC.



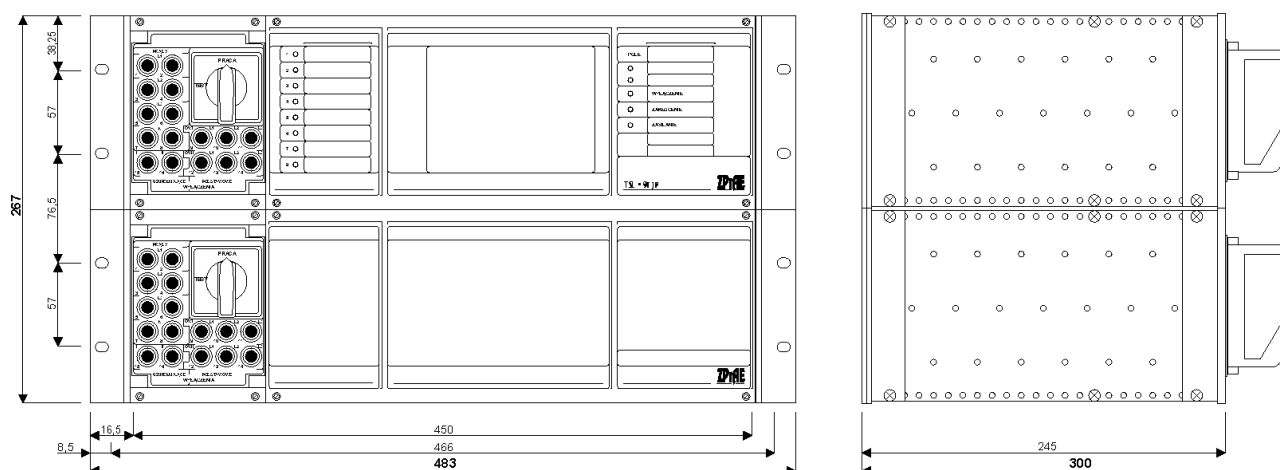
Rys. 4.2. Wymiary zewnętrzne jednostki połowej TSL-9r JP w wersjach A i C.



Rys. 4.3. Wymiary zewnętrzne jednostki połowej TSL-9r JP w wersjach B i D.



Rys. 4.4. Wymiary zewnętrzne jednostki polowej TSL-9r JP w wersji E (dwie jednostki w kasecie).



Rys. 4.5. Wymiary zewnętrzne jednostki polowej TSL-9r JP w wersji F.

## 4.2 Jednostka centralna.

Kaseta jednostki centralnej TSL-9r zawiera zasilacze, wejścia binarne, wyjścia przekaźnikowe, moduł wewnętrznej logiki jednostki odpowiadający za synchronizację pracy urządzenia i międzymodułową komunikację wewnętrzną, moduł komunikacji zewnętrznej dostępny w różnych wykonaniach oraz moduły przeznaczone do realizowania komunikacji z jednostkami polowymi.

### Płyta czołowa.

#### A - Diody sygnalizacyjne i pola opisowe sygnałów.

Po lewej stronie płyty czołowej umieszczone jest 8 diod sygnalizacyjnych z przyporządkowanymi im polami opisowymi. Z listy dostępnej w dostarczonym wraz z urządzeniem oprogramowaniem można wybrać odpowiednie dla użytkownika sygnały i przyporządkować je odpowiednim diodom. Z poziomu programu konfigurowalny jest także kolor świecenia diody z dostępnej palety: żółty, czerwony, zielony, niebieski, fioletowy.



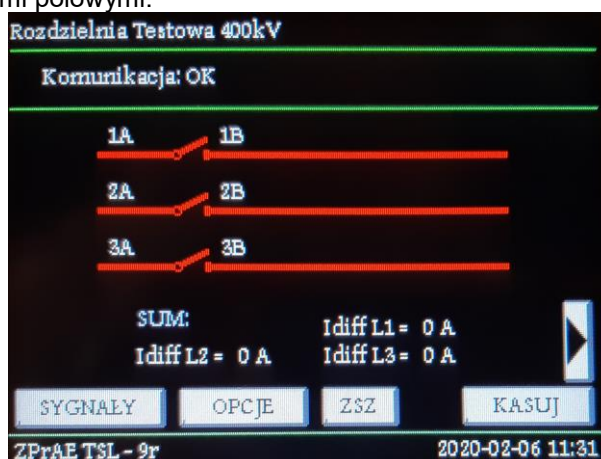


Rys. 4.6. Widok kasety jednostki centralnej TSL-9r JC.

**B - Ekran LCD z funkcją panelu dotykowego.**

W środkowej części płyty czołowej mieści się kolorowy ekran dotykowy umożliwiający podgląd aktualnego stanu położenia odłączników sekcyjnych obsługiwanych poprzez jednostkę centralną (domyślnie wyłączona wizualizacja stanu położenia odłączników).

Ekran podstawowy dostarcza także informacji na temat statusu komunikacji jednostki centralnej z poszczególnymi jednostkami połowymi.



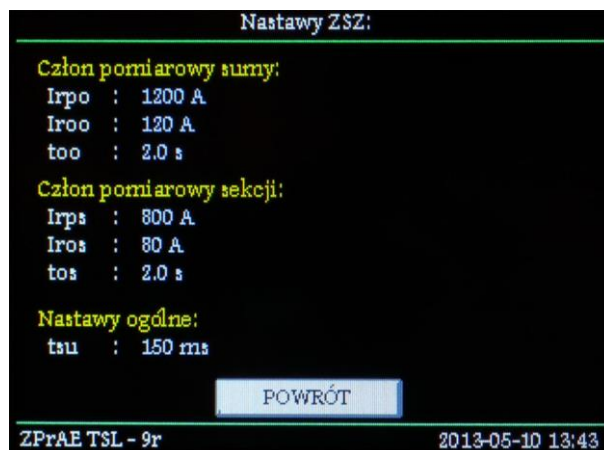
Rys. 4.7. Widok ekranu podstawowego

Gdy aktywna jest funkcja zabezpieczenia szyn zbiorczych na głównym ekranie można odczytać pomiary wielkości prądów różnicowych wyrażonych w wartościach prądu pierwotnego rozdzielnicy. Przełączanie podglądu prądów różnicowych generowanych przez człon pomiarowy sumy i człony pomiarowe sekcji następuje poprzez przyciśnięcie strzałki znajdującej się obok pomiarów.

W dolnej części ekranu umieszczone zostały przyciski pozwalające odpowiednio na:

- **KASUJ** – potwierdzenie działania zabezpieczenia i kasowanie sygnalizacji jednostki centralnej oraz wszystkich jednostek połowych.

- **ZSZ** – przejście do ekranu podglądu nastaw zabezpieczenia szyn zbiorczych (występuje tylko w przypadku, gdy urządzenie realizuje tę funkcję zabezpieczeniową).



Rys. 4.8. Widok ekranu nastaw ZSZ

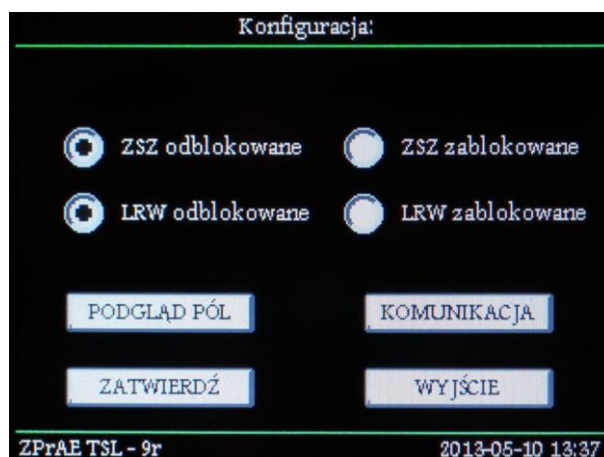
Człon pomiarowy sumy:

- **Irpo** – prąd rozruchowy zadziałania (wyrażony w prądzie pierwotnym),
- **Iroo** – prąd rozruchowy układu kontroli ciągłości obwodów prądowych (wyrażony w prądzie pierwotnym),
- **too** – czas opóźnienia zadziałania układu kontroli ciągłości obwodów prądowych wyrażony w sekundach.

Człon pomiarowy sekcji:

- **Irps** – prąd rozruchowy zadziałania (wyrażony w prądzie pierwotnym),
- **Iros** – prąd rozruchowy układu kontroli ciągłości obwodów prądowych (wyrażony w prądzie pierwotnym),
- **tos** – czas opóźnienia zadziałania układu kontroli ciągłości obwodów prądowych wyrażony w sekundach.
- Nastawy ogólne dla rozdzielni, gdzie występuje łącznik szyn:
- **tsu** – czas wyłączenia systemu/sekcji w przypadku uszkodzenia wyłącznika łącznika szyn przy działaniu ZSZ.
- **OPCJE** – przejście do ekranu „Konfiguracja”.

Ekran opcji konfiguracyjnych umożliwia zablokowanie bądź odblokowanie funkcji zabezpieczeniowych urządzenia (ZSZ/LRW).



Rys. 4.9. Widok ekranu opcji konfiguracyjnych

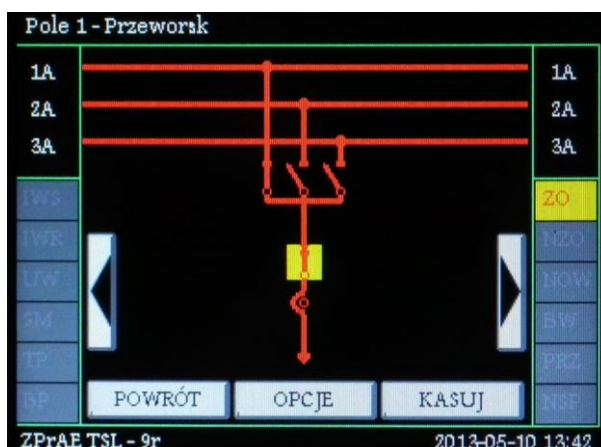
Zatwierdzenie zmian blokad, wymaga wprowadzenia 6-cyfrowego kodu PIN. Podanie prawidłowego kodu skutkuje zaakceptowaniem zmian przez urządzenie. Opcję tą można deaktywować poprzez oprogramowanie ZPrAE-Edit ustawiając, jako kod „000000”.



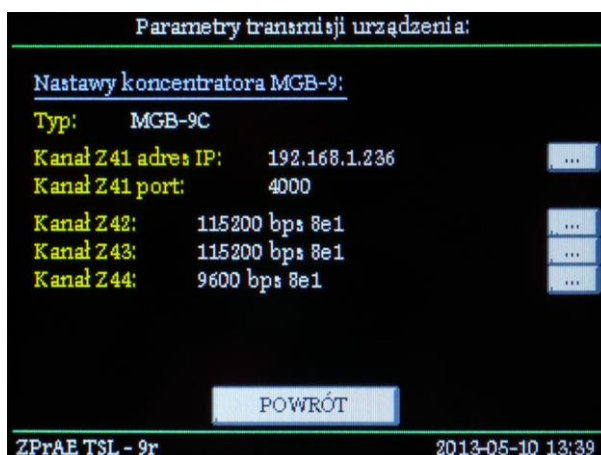
Rys. 4.10. Potwierdzenie zmian kodem PIN

Przycisk „PODGLĄD PÓL” powoduje przejście do podglądu schematu synoptycznego wybranego pola oraz jego nastaw (przełączanie pomiędzy poszczególnymi polami odbywa się przy pomocy strzałek). Z poziomu podglądu możliwe jest również wykonanie kasowania sygnalizacji wybranej jednostki polowej.

Przycisk „KOMUNIKACJA” na ekranie „Konfiguracja”, pozwala na podgląd nastaw parametrów transmisji urządzenia.



Rys. 4.11. Podgląd pola

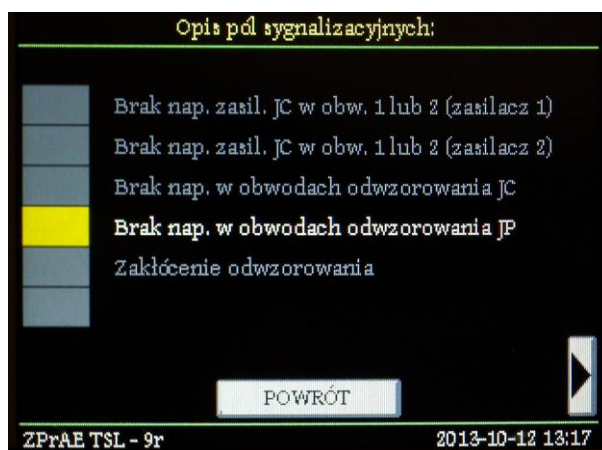


Rys. 4.12. Podgląd parametrów transmisji urządzenia

- **SYGNAŁY** – przejście do dwóch ekranów (przełączanych strzałkami).

Pierwszy ekran umożliwia podgląd wybranych sygnałów zakłóceńowych urządzenia:

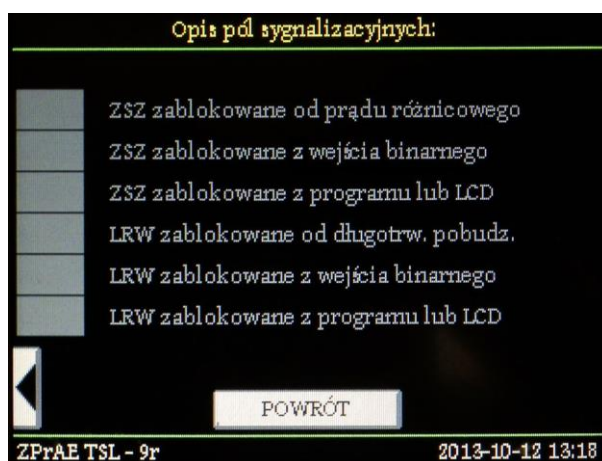
- Brak napięcia zasilania jednostki centralnej w obwodzie 1 lub 2 (zasilacz 1)
- Brak napięcia zasilania jednostki centralnej w obwodzie 1 lub 2 (zasilacz 2)
- Brak napięcia w obwodach odwzorowania jednostki centralnej
- Brak napięcia w obwodach odwzorowania jednostki polowej
- Zakłócenie odwzorowania



Rys. 4.13. Widok ekranu wybranych sygnałów zakłóceńowych

Drugi ekran pokazuje szczegółowe informacje na temat stanu blokad funkcji zabezpieczeniowych realizowanych przez urządzenie:

- ZSZ zablokowane od prądu różnicowego
- ZSZ zablokowane od wejścia binarnego
- ZSZ zablokowane z programu lub LCD
- LRW zablokowane od długotrwałego pobudzenia
- LRW zablokowane od wejścia binarnego
- LRW zablokowane z programu lub LCD



Rys. 4.14. Widok ekranu informującego o stanach blokad

### C - Diody zasilania, zakłócenia i działania.

W prawej części znajduje się pięć diod sygnalizujących stan pracy jednostki centralnej. Dwie górne diody informują odpowiednio o aktywowaniu funkcji ZSZ i LRW. Świecenie na zielono oznacza, że funkcja

jest aktywna, a na żółto, że jest zablokowana. Środkowa dioda czerwona „WYŁĄCZENIE” sygnalizuje zadziałanie urządzenia na wyłączenie. Kolejna dioda żółta „ZAKŁÓCENIE” sygnalizuje zakłócenie w pracy urządzenia, świecenie ostatniej diody „ZASILANIE” na zielono oznacza, że jednostka jest zasilona.

### Płyta tylna i złącza.

Na płycie tylnej TSL-9r JC umieszczone są złącza umożliwiające wykonanie połączeń zewnętrznych. Wraz z urządzeniem dostarczane są także wtyki.

#### A – Zasilanie.

Dla zwiększenia pewności pracy urządzenie wyposażone jest w dwa moduły zasilające pracujące równolegle, każdy z nich zasilany z dwóch różnych obwodów napięcia pomocniczego – podstawowego i rezerwowego. Moc jednego zasilacza wystarcza do zasilenia całej jednostki centralnej.

#### B – Stabilizator.

Moduł stabilizatora zapewnia poprawne zasilanie wszystkich modułów w urządzeniu.

#### C – Komunikacja.

Zabezpieczenie TSL-9r wyposażane jest 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.



Rys. 4.15. Rozmieszczenie złącz na tylnej płycie jednostki centralnej TSL-9r JC

#### D – Złącza światłowodowe odbiorników polowych.

Złącza wykorzystywane są do połączenia jednostek polowych z jednostką centralną, ilość złącz uzależniona jest od ilości jednostek polowych wchodzących w skład urządzenia.



**E – Stykowe wyjścia sygnalizacyjne.**

W standardowym wykonaniu jednostka centralna wyposażona jest w trzy piętnastostykowe karty wyjściowe przeznaczone do wysyłania informacji do:

- Rezerwowej sygnalizacji awaryjnej stacji,
- Systemu sterowania i nadzoru stacji,
- Stacyjnego rejestratora zakłóceń.

Opcjonalnie urządzenie można wyposażyć w trzy kolejne konfigurowalne karty wyjść stykowych w wykonaniach:

- piętnastostykowym (wspólny potencjał),
- trzy razy czterostykowym (trzy grupy każda ze swoim wspólnym potencjałem),
- ośmiostykowym (osiem izolowanych styków).

**F – Moduły wejściowe.**

W standardowym wykonaniu jednostka centralna wyposażona jest w trzy ośmiotworowe izolowane karty wejściowe przeznaczone do przyjmowania informacji o:

- Stanie położenia odłączników sekcyjnych,
- Zdalnym kasowaniu i blokowaniu funkcji urządzenia.

**4.3 Jednostka polowa.**

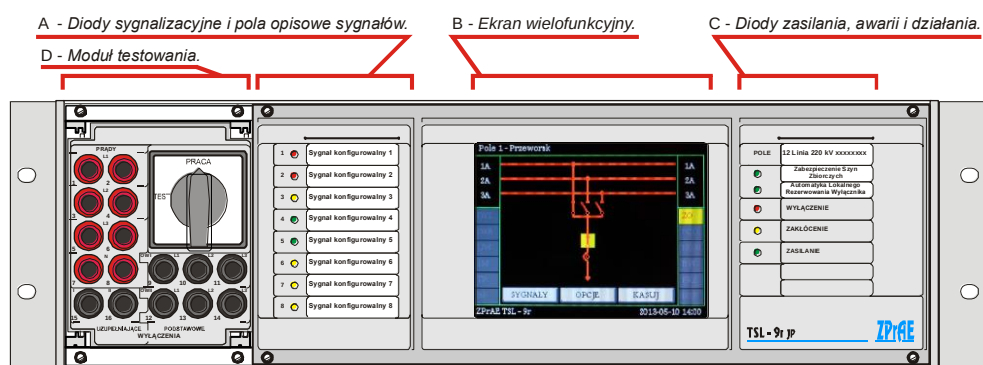
Jednostka polowa dostępna jest w pięciu podstawowych wersjach wykonania. Wersje różnią się ilościami kart wejściowych i wyjściowych oraz ilościami i typami modułów wyłączających. Dzięki tej różnorodności możliwe jest zabezpieczanie wszelkiego typu rozdzielni, zarówno w układach typu H, rozdzielni systemowych, rozdzielni w układach czworoboku, a także półtora lub dwu wyłącznikowych. Wersje z podwójnymi kartami wyłączającymi mogą być stosowane w rozdzielniach, w których wymagane są rozdzielone obwody wyłączające dla funkcji ZSZ i LRW, gdy jedno urządzenie realizuje obie te funkcje.

- A - z pofazowymi pobudzeniami i wyłączeniami, moduły sygnalizacyjne standardowe,
- B - z pofazowymi pobudzeniami i wyłączeniami oraz z wyłączeniami dodatkowymi dla funkcji LRW mostków środkowych w układach 3/2W, moduły sygnalizacyjne standardowe,
- C - z rozdzielonymi dla obu funkcji trójfazowymi pobudzeniami i wyłączeniami, moduły sygnalizacyjne standardowe,
- D - z rozdzielonymi dla obu funkcji pofazowymi pobudzeniami i wyłączeniami, moduły sygnalizacyjne standardowe,
- E - z trójfazowymi pobudzeniami i wyłączeniami, moduły sygnalizacyjne standardowe,
- F – dla pól łącznika szyn z dwoma przekładnikami prądowymi z pofazowymi pobudzeniami i wyłączeniami, moduły sygnalizacyjne standardowe,
- AA - z pofazowymi pobudzeniami i wyłączeniami, z modułami sygnalizacyjnymi MPS-9A i MPR-9A,
- AAG - z pofazowymi pobudzeniami i wyłączeniami, z modułami sygnalizacyjnymi MPS-9A i MPR-9A oraz komunikacją IEC61850 GOOSE,
- FA – dla pól łącznika szyn z dwoma przekładnikami prądowymi z pofazowymi pobudzeniami i wyłączeniami, z modułami sygnalizacyjnymi MPS-9A i MPR-9A,

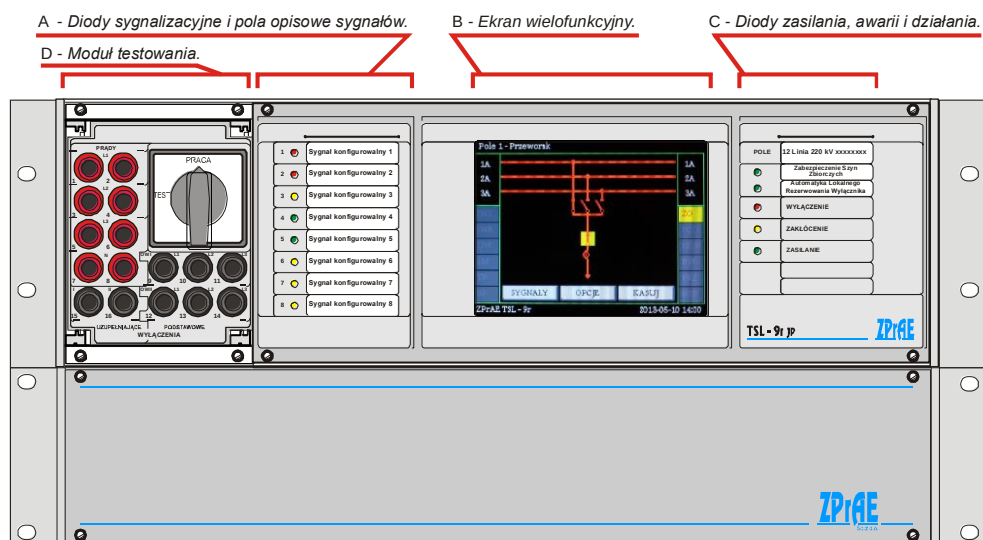
Kaseta jednostki polowej TSL-9r mieści w sobie zasilacz, wejścia dwustanowe, układ pomiarowy prądów pola, moduł logiki i komunikacji, wyjścia sygnalizacyjne oraz przekaźniki wyłączające. Ponadto jednostki polowe w wersjach A, B, C, D, F, AA, FA standardowo wyposażone są w moduł umożliwiający testowanie urządzenia.

**Płyta czołowa.****A - Diody sygnalizacyjne i pola opisowe sygnałów.**

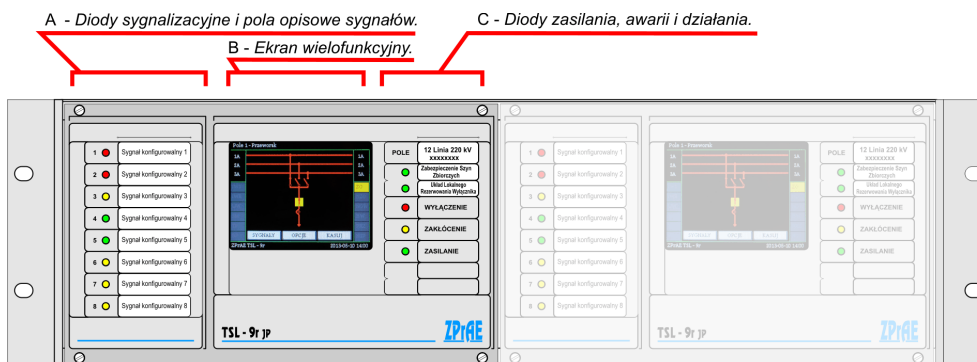
Po lewej stronie płyty czołowej umieszczone jest 8 diod sygnalizacyjnych z przyporządkowanymi im polami opisowymi. Z listy dostępnej w dostarczonym wraz z urządzeniem programie można wybrać odpowiednie dla użytkownika sygnały i przyporządkować je odpowiednim diodom. Z poziomu programu konfigurowalny jest także kolor świecenia diody z dostępnej palety: żółty, czerwony, zielony, niebieski, fioletowy.



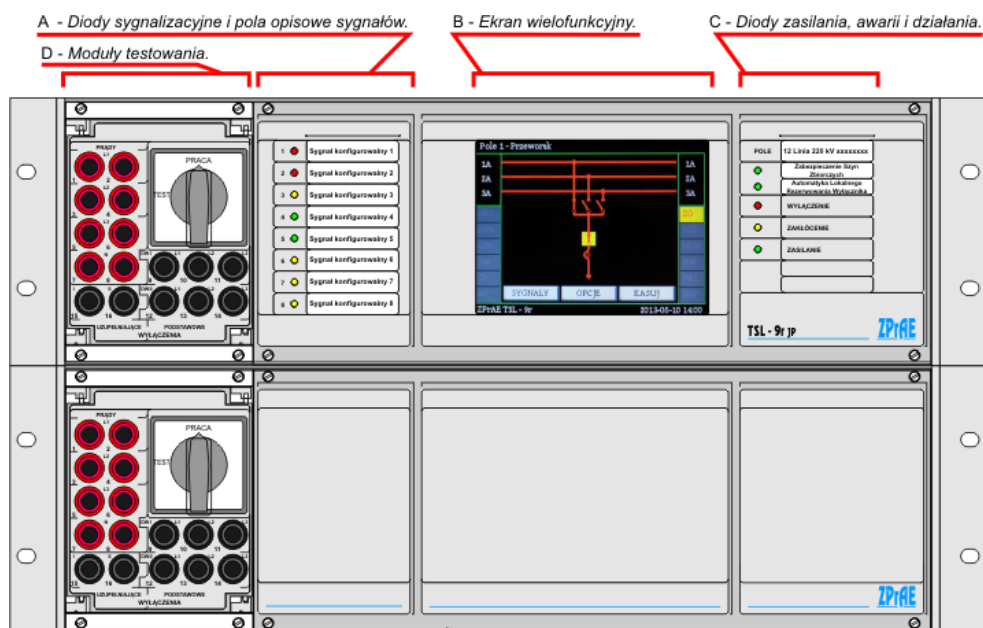
Rys. 4.16. Widok jednostki polowej TSL-9r JP wersjach A, C, AA, AAG.



Rys. 4.17. Widok jednostki polowej TSL-9r JP w wersjach B i D.



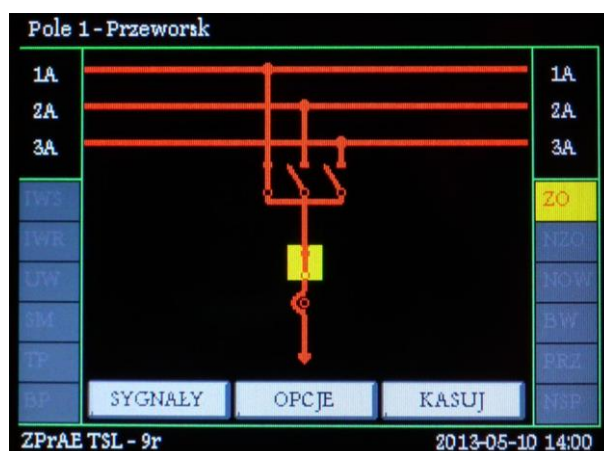
Rys. 4.18. Widok jednostki polowej TSL-9r JP w wersji E.



Rys. 4.19. Widok jednostki polowej TSL-9r JP w wersji F.

#### B - Ekran LCD z funkcją panelu dotykowego.

W środkowej części płyty czołowej mieści się kolorowy ekran dotykowy umożliwiający podgląd aktualnego schematu oraz stanu pracy pola. Za pomocą tego panelu możliwe jest także sterowanie funkcją blokady jednostki polowej, kasowania sygnalizacji, zarządzania funkcją rezerwowania poprzez pole łącznika szyn.



Rys. 4.20. Widok ekranu podstawowego

Z prawej i lewej strony ekranu umieszczone są kontrolki sygnalizacyjne, które w przypadku aktywnego sygnału podświetlają się odpowiednim kolorem (w zależności od wagi sygnału – żółtym lub czerwonym). Obecność bądź brak poszczególnych kontrolki zależy jest od aktywnych funkcji zabezpieczeniowych w urządzeniu. Opis kontrolki sygnalizacyjnych znajduje się w dalszej części materiałów.

Umieszczone w środkowej, dolnej części ekranu trzy przyciski „Sygnały”, „Opcje” i „Kasuj” umożliwiające odpowiednio:

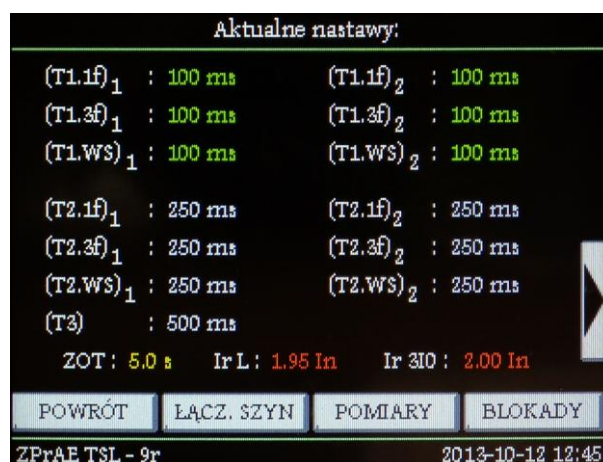
- **KASUJ** – potwierdzenie działania jednostki polowej i kasowanie sygnalizacji.
- **OPCJE** – przejście do dwóch ekranów (przełączonych strzałkami) umożliwiających podgląd bieżących nastaw jednostki polowej.

Obecność nastaw zależy jest od funkcji zabezpieczeniowych realizowanych przez urządzenie.

Na ekranie pierwszym można odczytać następujące nastawy:

- (T1.1f)<sub>1</sub> lub 2 – czas działania pierwszego stopnia LRW (retrip) od pobudzeń pofazowych w pierwszym lub drugim obwodzie,

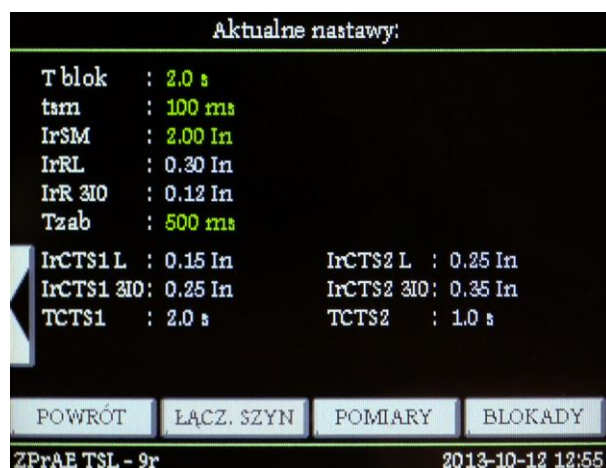
- (T1.3f)<sub>1</sub> lub 2 – czas działania pierwszego stopnia LRW (retrip) od pobudzeń trójfazowych w pierwszym lub drugim obwodzie,
- (T1.WS)<sub>1</sub> lub 2 – czas działania pierwszego stopnia LRW (retrip) od pobudzeń trójfazowych bez prądu,
- (T2.1f)<sub>1</sub> lub 2 – czas działania drugiego stopnia LRW (trip) od pobudzeń po fazowych w pierwszym lub drugim obwodzie,
- (T2.3f)<sub>1</sub> lub 2 – czas działania drugiego stopnia LRW (trip) od pobudzeń trójfazowych w pierwszym lub drugim obwodzie,
- (T2.WS)<sub>1</sub> lub 2 – czas działania drugiego stopnia LRW (trip) od pobudzeń trójfazowych bez prądu,
- T3 – czas przeniesienia wyłączenia od LRW na drugą sekcję przy uszkodzonym wyłączniku łącznika szyn,
- ZOT – czas opóźnienia sygnalizacji błędnego odwzorowania wyłączników / odłącznika,
- Ir L – poziom prądu rozruchowego kryterium prądowego w fazach L1, L2 i L3,
- Ir 3I0 – poziom prądu rozruchowego kryterium prądowego w obwodzie 3I0.



Rys. 4.21. Widok pierwszego ekranu podglądu nastaw

Na ekranie drugim można odczytać następujące nastawy:

- Tblok – czas opóźnienia blokady od długotrwałego pobudzenia,
- tsm – czas opóźnienia zadziałania strefy martwej,
- IrSM – próg rozruchowy prądu strefy martwej,
- IrR L – wartość prądu wyzwalająca rejestrator zakłóceń w fazach L1, L2 i L3,
- IrR 3I0 – wartość prądu wyzwalająca rejestrator zakłóceń w obwodzie 3I0,
- Tzab – czas działania drugiego stopnia LRW (trip) w przypadku zablokowanego wyłącznika.
- CTS1 – nastawy funkcji nadzorowania obwodów prądowych w stopniu 1 (działanie na sygnalizację):
  - IrCTS1 L – wartość rozruchowa prądów fazowych, po przekroczeniu których funkcja CTS przestaje działać,
  - IRCTS1 3I0 – wartość rozruchowa prądu 3I0 funkcji CTS,
  - TCTS1 – opóźnienie czasowe działania funkcji CTS.
- CTS2 – nastawy funkcji nadzorowania obwodów prądowych w stopniu 1 (działanie na blokadę wybranych funkcji urządzenia):
  - IrCTS2 L – wartość rozruchowa prądów fazowych, po przekroczeniu których funkcja CTS przestaje działać,
  - IRCTS2 3I0 – wartość rozruchowa prądu 3I0 funkcji CTS,
  - TCTS2 – opóźnienie czasowe działania funkcji CTS.



Rys. 4.22. Widok drugiego ekranu podglądu nastaw

W dolnej części obu ekranów znajdują się cztery przyciski umożliwiające odpowiednio:

- **POWRÓT** - powrót do poprzedniego ekranu,
- **ŁĄCZ. SZYN** - przejście do ekranu pozwalającego na zarządzanie funkcją rezerwowania poprzez pole łącznika szyn,
- **POMIARY** - przejście do ekranu podglądu pomiaru prądu płynącego przez przekładnik pola,

Pomiar prądu reprezentowany jest:

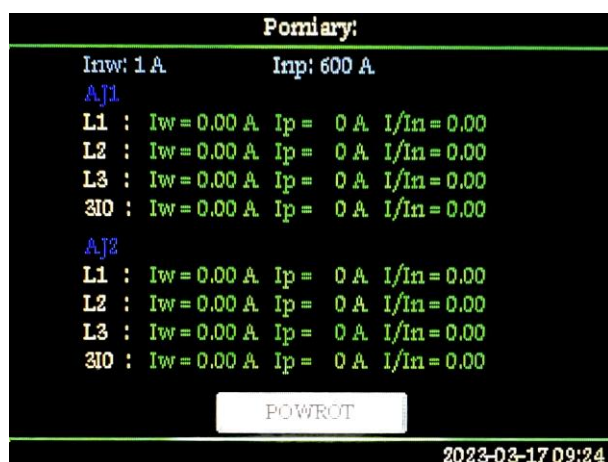
- w wartościach po stronie wtórnej przekładnika prądowego I<sub>w</sub>,
- w wartościach po stronie pierwotnej przekładnika prądowego I<sub>p</sub>,
- w stosunku do prądu nominalnego przekładnika I/I<sub>n</sub>.



Rys. 4.23. Widok ekranu pomiaru

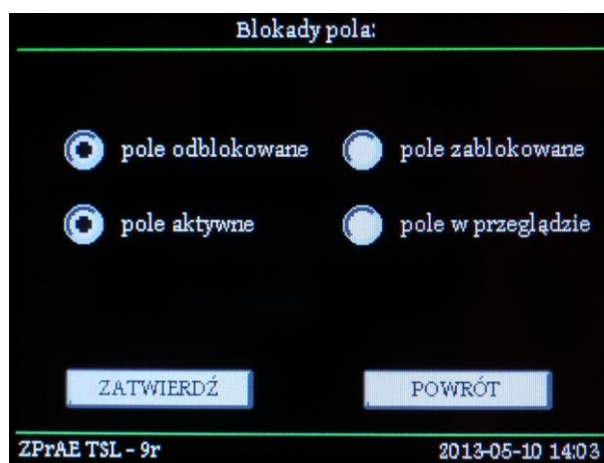
Dla jednostek polowych w wersji F można odczytać pomiary prądu dla drugiego przekładnika prądowego w polach łącznika szyn (AJ2).





Rys. 4.24. Widok ekranu pomiarów dla jednostki polowej w wersji F

- **BLOKADA** - przejście do ekranu zarządzania blokadami jednostki polowej.



Rys. 4.25. Widok ekranu blokady pola

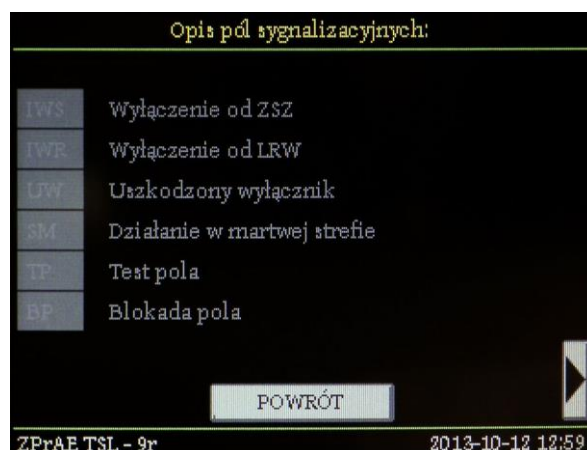


Rys. 4.26. Potwierdzenie zmian kodem PIN

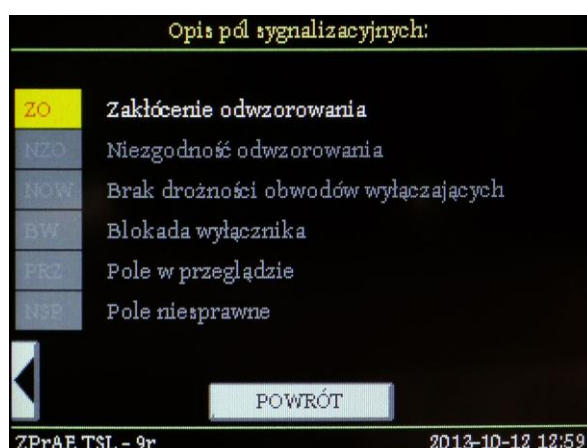
Zatwierdzenie zmian blokad, wymaga wprowadzenia 6-cyfrowego kodu PIN. Podanie prawidłowego kodu skutkuje zaakceptowaniem zmian przez urządzenie. Opcję tą można deaktywować poprzez oprogramowanie ZPrAE-Edit ustawiając, jako kod „000000”.

- **SYGNAŁY** – przejście do dwóch ekranów (przełączanych strzałkami) zawierających rozszerzone opisy pól sygnalizacyjnych znajdujących się na ekranie podstawowym.

Ekrany informują o impulsach wyłączające od ZSZ (IWS), impulsach wyłączających od LRW (IWR), uszkodzonym wyłączniku (UW), działaniu w martwej strefie (SM), testowaniu pola (TP), blokadzie pola (BP), zakłócenie odwzorowania (ZO), niezgodność odwzorowania (NZO), braku drożności obwodów wyłączających (NOW), blokadzie wyłącznika (BW), przeglądzie pola (PRZ), oraz o awarii pola (NSP).



Rys. 4.27. Pierwszy ekran opisu pól sygnalizacyjnych



Rys. 4.28. Drugi ekran opisu pól sygnalizacyjnych

### C - Diody zasilania, zakłócenia i działania.

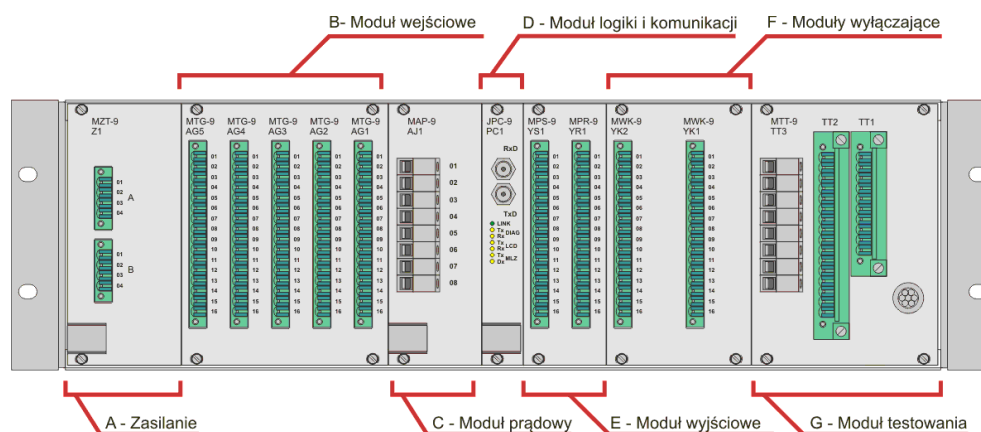
W prawej części znajduje się pięć diod sygnalizujących stan pracy jednostki polowej. Dwie górne diody informują o aktywowaniu funkcji ZSZ i LRW. Świecenie na zielono oznacza, że funkcja jest aktywna, a na żółto, że jest zablokowana. Środkowa dioda czerwona „WYŁĄCZENIE” sygnalizuje zadziałanie urządzenia na wyłączenie. Kolejna dioda żółta „ZAKŁÓCENIE” sygnalizuje zakłócenie w pracy urządzenia, świecenie ostatniej diody „ZASILANIE” na zielono oznacza, że jednostka jest zasilona.

### D - Moduł testowania MTT.

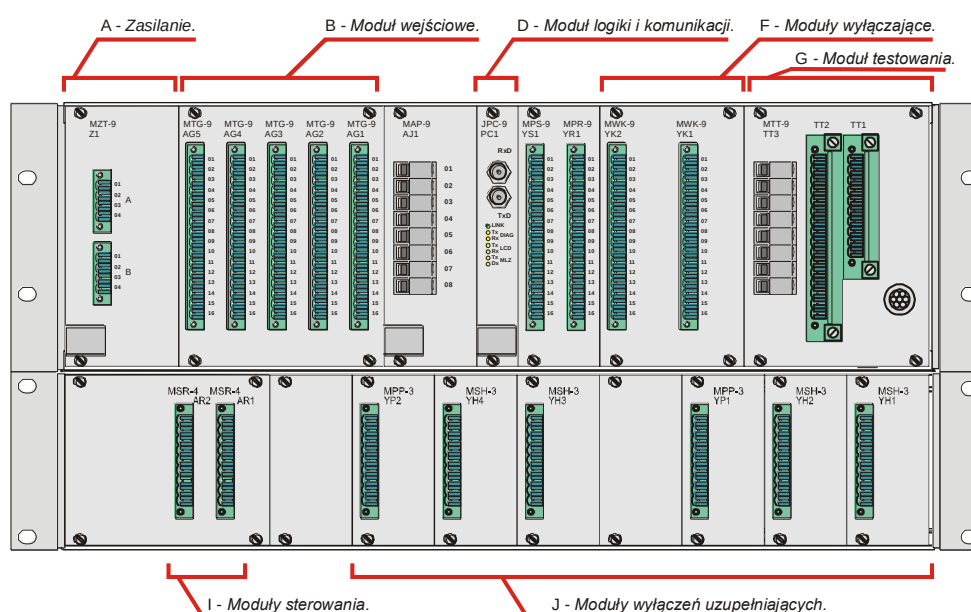
Na froncie jednostki polowej są zabudowane złącza do testowania. Dostępne są po zdjęciu przezroczystej osłony, a aktywowane po przełączeniu przełącznika w pozycję TEST. Zwarte wtedy zostają prądy od strony przekładników prądowych, a na gniazdo testowe wyprowadzone są wejścia prądowe jednostki polowej. Jednocześnie zostają przerwane i wyprowadzone na to gniazdo obwody wyłączające. Moduł testu MTT nie jest wyposażeniem niezbędnym do prawidłowego działania jednostki polowej, jednakże w wersjach A, B, C, D jest ona standardowo w niego wyposażona.

### Płyta tylna i złącza.

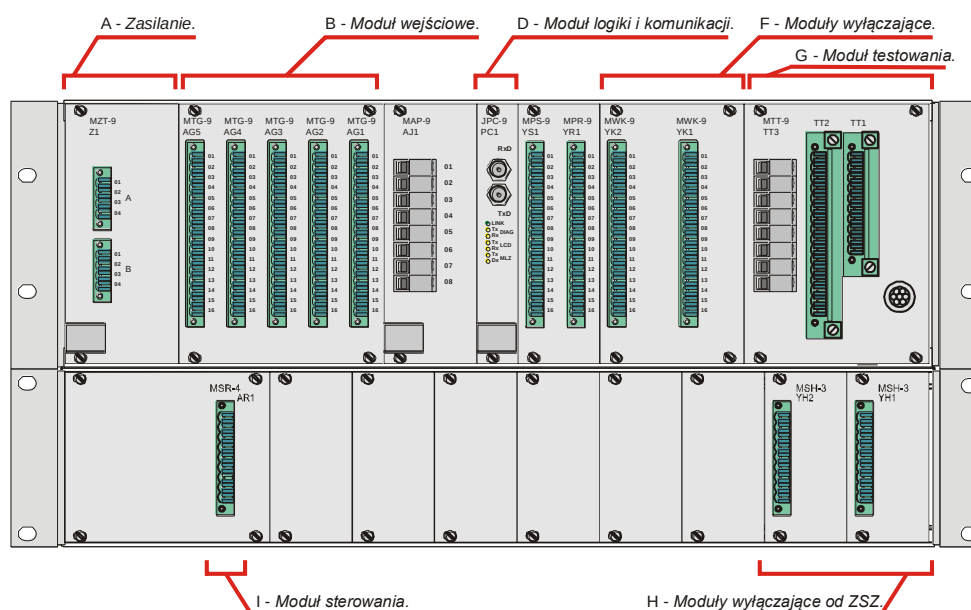
Na płycie tylnej TSL-9r JP umieszczone są złącza umożliwiające wykonanie połączeń zewnętrznych. Wraz z urządzeniem dostarczane są także wtyki.



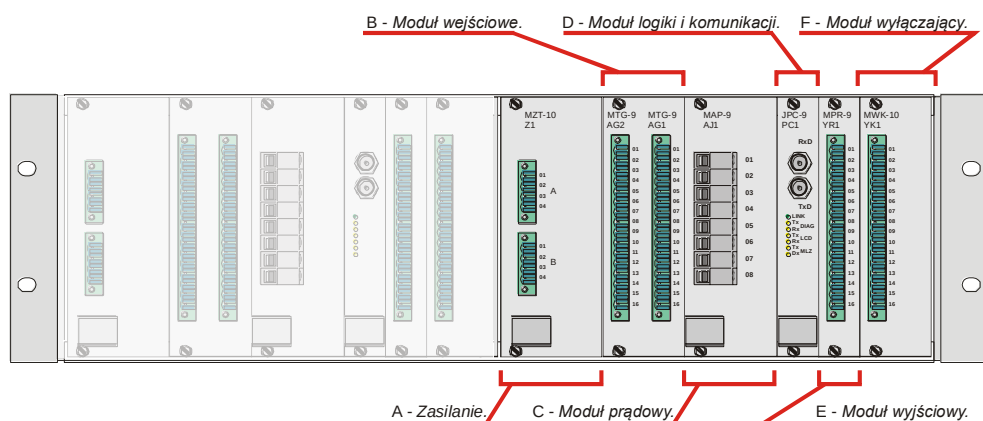
Rys. 4.29. Rozmieszczenie złącz na tylnej płycie jednostki polowej TSL-9r JP w wersji A i C.



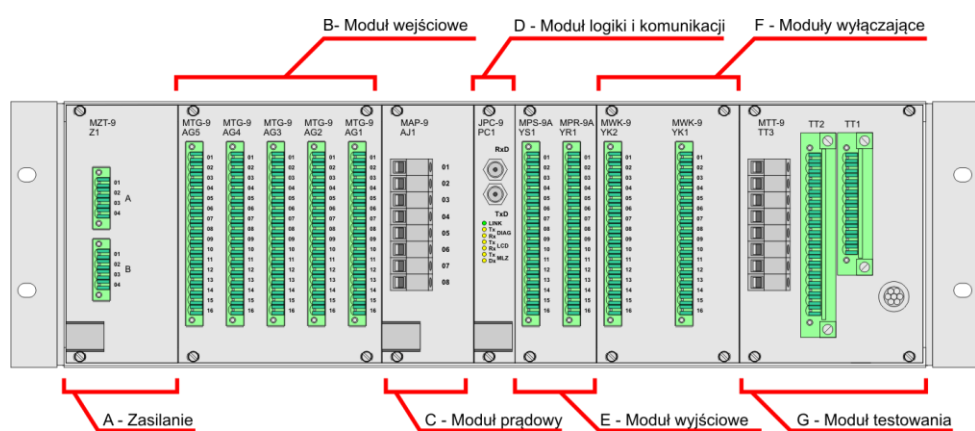
Rys. 4.30. Rozmieszczenie złącz na tylnej płycie jednostki polowej TSL-9r JP w wersji B.



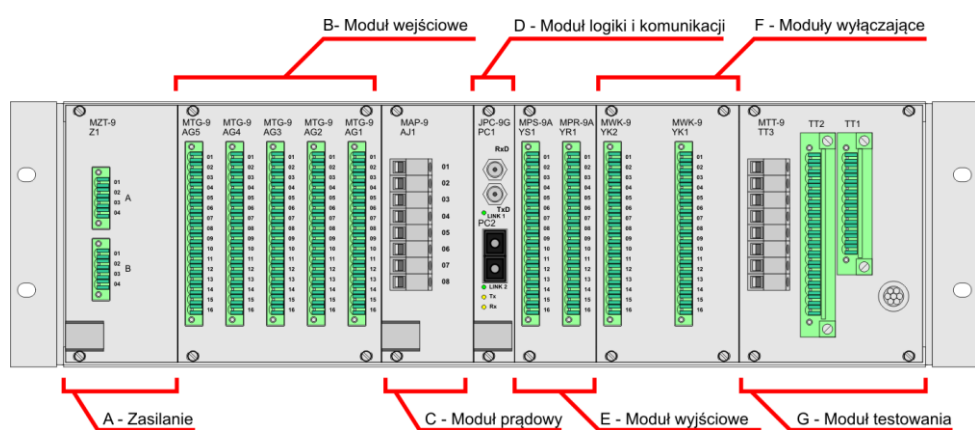
Rys. 4.31. Rozmieszczenie złącz na tylnej płycie jednostki polowej TSL-9r JP w wersji D.



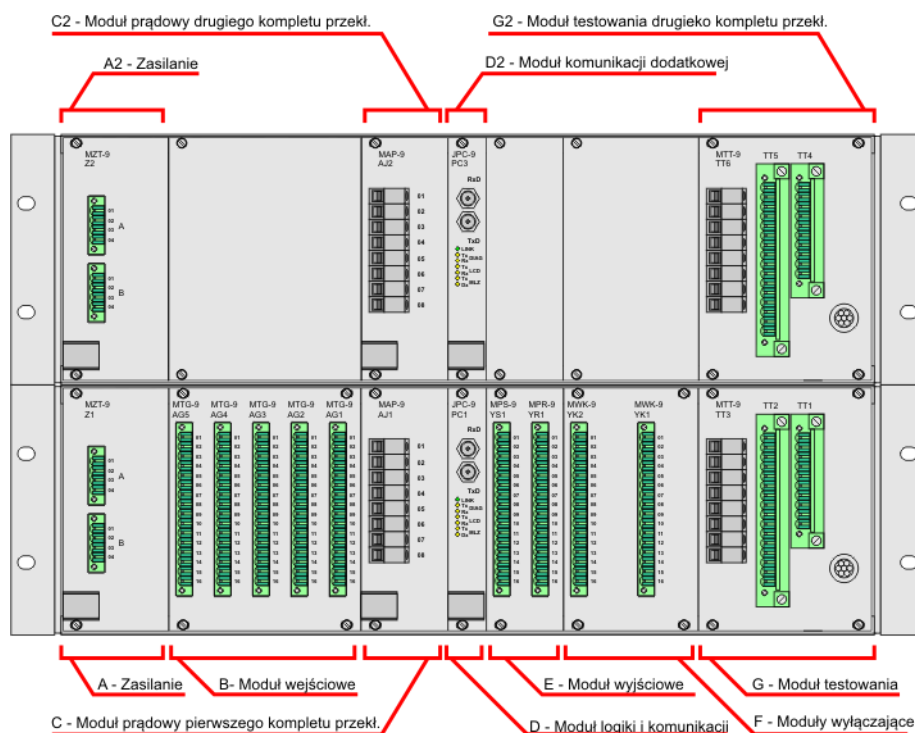
Rys. 4.32. Rozmieszczenie złącz na tylnej jednostki polowej TSL-9r JP w wersji E (dwie w kasecie).



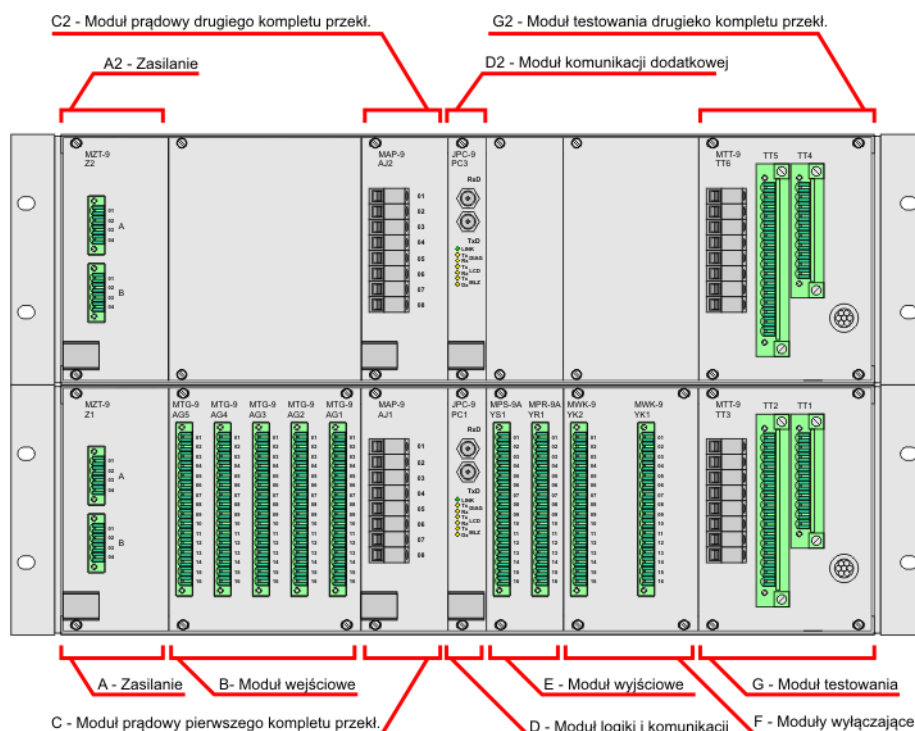
Rys. 4.33. Rozmieszczenie złącz na tylnej płycie jednostki polowej TSL-9r JP w wersji AA.



Rys. 4.34. Rozmieszczenie złącz na tylnej płycie jednostki polowej TSL-9r JP w wersji AAG.



Rys. 4.35. Rozmieszczenie złącz na tylnej płycie jednostki polowej TSL-9r JP w wersji F.



Rys. 4.36. Rozmieszczenie złącz na tylnej płycie jednostki polowej TSL-9r JP w wersji FA.

**A – Zasilanie – moduł MZT.**

Moduł zasilania realizuje funkcje przełączania między dwoma napięciami zasilającymi, tworząc napięcie zasilania obwodów odwzorowania i napięcie zasilania urządzenia.

## A2 – Zasilanie – moduł MZT.

Występuje tylko w wersji F. Moduł zasilania tworzy napięcie zasilania dla części obsługującej drugi komplet przekładników pomiarowych.



**B - Moduły wejść dwustanowych MTG.**

5 modułów wejść dwustanowych po 8 torów w wersjach A,B,C,D, F lub 2 moduły po 8 torów w wersji E, wykorzystywanych do wprowadzenia odwzorowań i sygnałów pobudzeń urządzenia.

**C - Moduł prądowy MAP**

Urządzenie jest wyposażone w cztery tory pomiaru prądu (trzy prądy fazowe i jeden 3I0).

**C2 - Moduł prądowy MAP**

Występuje tylko w wersji F. Moduł jest wyposażony w cztery tory pomiaru prądu dla drugiego przekładnika prądowego w polach łącznika szyn (trzy prądy fazowe i jeden 3I0).

**D - Moduł logiki i komunikacji JPC.**

Procesory modułów JPC komunikują się poprzez łącze optyczne (PC1) typu ST z procesorami w modułach odbiorników pól MOP jednostki centralnej za pomocą światłowodów. Za pomocą protokołu komunikacyjnego przesyłane są informacje:

- umożliwiające wyłączenie odpowiednich pól,
- dane konfiguracyjne,
- dane pomiarowe
- stany wejść wyjść,
- umożliwiające zdalne blokowanie, kasowanie i testowanie urządzenia.

Moduły logiki jednostek polowych wykonanych wersji AAG są dodatkowo wyposażone w wielomodowe, ethernetowe łącze optyczne (PC2) typu SC o długości fali 1300nm - 100BASE-FX. Przeznaczone jest ono do komunikacji IEC61850 GOOSE w klasie P1, której konfigurację opisano w rozdziale 7.

**D2 - Moduł komunikacji JPC.**

Występuje tylko w wersji F. Moduł służący do komunikacji poprzez łącze optyczne (PC3) typu ST z procesorami w modułach odbiorników pól MOP jednostki centralnej za pomocą światłowodów. Za pomocą protokołu komunikacyjnego przesyłane są informacje:

- dane pomiarowe

**E – Moduły wyjściowe MPS, MPR.**

Moduł MPR zawiera trzy grupy po 4 styki wyjść sygnalizacyjnych dowolnie konfigurowalnych, moduł MPS występujący w wersjach A,B,C,D,F zawiera dodatkowo 8 programowalnych styków (np. do wyłączników uzupełniających). W wersji MPR-9A zawiera dwie grupy po 4 styki wyjść oraz 1 grupę z 5 stykami wyjść sygnalizacyjnych dowolnie konfigurowalnych. Wersja MPS-9A zawiera jeden styk normalnie zamknięty.

**F - Moduły wyłączające MWK.**

Zbudowane są w oparciu o układy przekaźnika RSH-3 – przekaźnik „mocny”, umożliwiające przerwanie prądu cewki wyłącznika. W jednostce polowej wersja A, F znajdują się dwa moduły, każdy zawiera trzy przekaźniki wyłączające, pozwalające na realizację wyłączeń pofazowych w dwóch obwodach wyłączających, w wersji C znajdują się dwa trójfazowe moduły wyłączające w dwóch obwodach, jeden moduł realizuje wyłączenia przy działaniu ZSZ, a drugi przy działaniu automatyki LRW. W jednostce polowej wersja E znajduje się jeden trójfazowy moduł wyłączający w dwóch obwodach.

**G - Moduł testu MTT.**

Moduł umożliwiający testowanie jednostki polowej.

**G2 - Moduł testu MTT.**

Moduł umożliwiający testowanie jednostki polowej w obrębie drugiego kompletu wejść prądowych.

**H - Moduł wyłączające MSH.**

Występujące w wersji D realizują wyłączenie od funkcji ZSZ, wyłączenie od funkcji LRW realizują moduły MWK.

### I - Moduł sterowania MSR.

Moduł umożliwiający sterowanie modułami MSH i MPP w wersjach B i D.

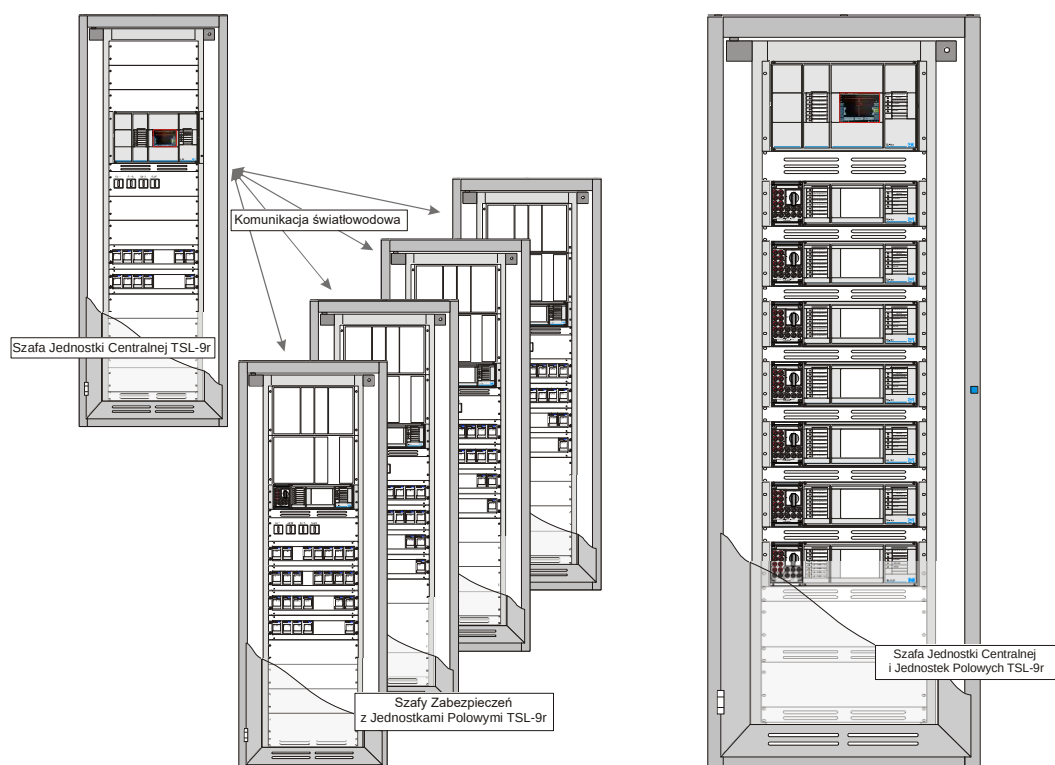
### J - Moduł MSH i MPP.

Występujące w wersji B, umożliwiają realizację wyłączeń uzupełniających w układach rozdzielni 3/2W dla LRW mostka środkowego.

## 4.4 Rozwiązania konstrukcyjne.

Urządzenie TSL-9r opracowano w wersji „rozproszonej”, dostosowanej do montażu w szafach zabezpieczeń poszczególnych pól.

Kasety jednostek polowych mogą być jednak zlokalizowane w jednej szafie łącznie z jednostką centralną – takie rozwiązanie, „scentralizowane”, może być dostarczone w szafie z zaciskami dla podłączenia obwodów zewnętrznych.



Rys. 4.37. Przykładowe rozmieszczenie jednostek TSL-9r w układzie rozproszonym i scentralizowanym

## 5 OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWE.

Wraz z urządzeniem TSL-9r użytkownik otrzymuje oprogramowanie **ZPrAE-Edit** umożliwiające jego konfigurowanie i eksploatację. Instalacyjne wersje programu dostarczane są na płytach CD.

Program umożliwia:

- wyświetlenie okien z widokami schematów i nastaw poszczególnych pól,
- wyświetlenie schematu całej rozdzielni,
- wyświetlenie okna konfiguracji diod sygnalizacyjnych ekranów dotykowych dostępnych na płycie czołowej poszczególnych jednostek polowych oraz jednostki centralnej,
- wyświetlenie okna konfiguracji przekaźników pomocniczych oraz sygnalizacyjnych poszczególnych jednostek polowych oraz jednostki centralnej,
- wyświetlenie okna rejestratora zakłóceń,
- wyświetlenie okna rejestratora zdarzeń,
- pobieranie zdarzeń w trybie ON-LINE (po połączeniu z systemem), analizę pobranych wcześniej zdarzeń, filtry zdarzeń.

## 5.1 Instalacja i uruchomienie programu.

Wraz z zabezpieczeniem TSL-9r użytkownik otrzymuje oprogramowanie umożliwiające jego konfigurowanie i eksploatację. Instalacyjne wersje programu dostarczane są na płytach CD. W celu rozpoczęcia instalacji należy uruchomić plik SETUP.EXE, a następnie postępować zgodnie z żądaniami programu instalacyjnego. Na komputer zostaną skopiowane pliki potrzebne do pracy programu, oraz zostanie utworzony katalog bazowy dla zdarzeń danego obiektu (można wybrać go podczas instalacji), w którym będą zapisywane pliki danych kopiowane z pamięci urządzenia (o rozszerzeniu \*.ZP6). Katalog bazowy w zależności od wersji Windows jest umieszczony:

- dla Windows XP jest to katalog:

C:\Documents and Settings\All Users\Dane aplikacji\ZPrAE\Dane

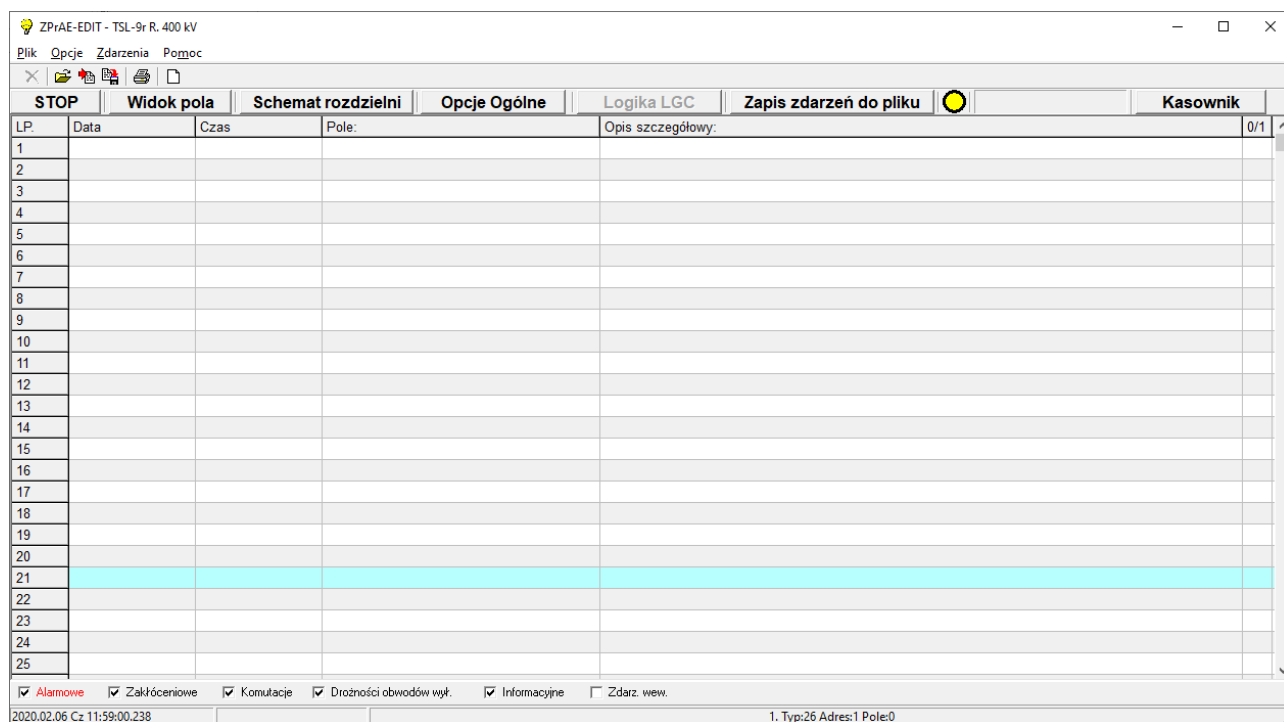
- dla Windows Vista/7 jest to katalog:

C:\ProgramData\ZPrAE\

Po zainstalowaniu oprogramowania w menu **Programy** w katalogu **ZPrAE Sp. z o.o.** dodany zostanie skrót do programu ZPrAE EDIT.

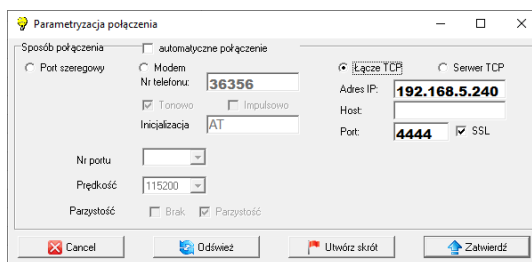
## 5.2 Rozpoczęcie pracy z programem ZPrAE-EDIT.

Program można uruchomić z menu START z katalogu **ZPrAE Sp. z o.o.** skrótem **ZPrAE-EDIT** lub uruchomić plik wykonywalny **ZPrAE-EDIT.exe** (znajdujący się w katalogu instalacyjnym). Po uruchomieniu programu dostępne jest okno główne, pozwalające na przegląd zawartości rejestratora zdarzeń, a także przejście w kolejne okna umożliwiające podgląd stanu pracy rozdzielni, dostęp do zarejestrowanych zakłóceń oraz konfigurację zabezpieczenia.



Rys. 5.1. Okno główne programu.

Rozpoczęcie pracy powinno zostać poprzedzone poprawnym skonfigurowaniem połączenia z urządzeniem chyba, że używano wcześniej programu i konfiguracja została zapamiętana. W celu wprowadzenia zmian należy uruchomić z menu głównego: OPCJE a następnie wybrać PARAMETRY POŁĄCZENIA, po czym pojawia się okno wyboru portu i prędkości transmisji.



Rys. 5.2. Okno konfiguracji połączenia.

W zależności od wersji koncentratora MGB użytkownik ma możliwość wyboru typu medium transmisyjnego: RS232, RS485, Ethernet.

W przypadku wykorzystania łącz szeregowych należy wybrać opcję: „port szeregowy”, wybrać parzystość parzystą, a następnie wskazać odpowiedni nr portu COM oraz prędkość transmisji, która wynosi standardowo 115200 bps.

W przypadku łączności poprzez ethernet, konfiguracja połączenia polega na zaznaczeniu opcji Łącze TCP, podaniu adresu IP urządzenia i nr portu, a także szyfrowania połączenia SSL. W przypadku zastosowania tradycyjnego telefonicznego modemu zewnętrznego należy zaznaczyć opcję Modem, wybrać rodzaj wybierania (tonowe lub impulsowe) oraz wpisać odpowiednią sekwencję startową, numer telefonu pod którym znajduje się modem. Prędkość transmisji standardowo wynosi 115200 bps. Możliwe jest zastosowanie innej prędkości, ale wymaga to wcześniejszego ustalenia.

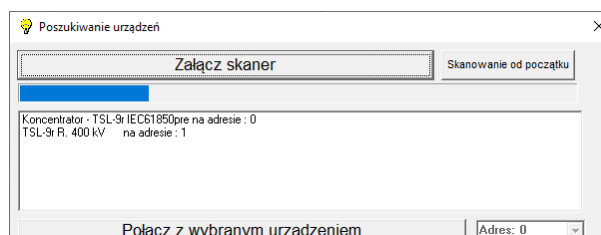
Po wyborze wszystkich opcji transmisji należy nacisnąć ZATWIERDŹ, co spowoduje zapamiętanie konfiguracji połączenia. Dodatkowo można utworzyć skrót do programu z tak skonfigurowanym połączeniem np. przy posiadaniu kilku urządzeń na tym samym łączu TCP, można utworzyć skrót (ikonę) do TSL-9r nr 1 i TSL-9r nr 2.

W przypadku łączności poprzez ethernet można skorzystać ze skanera urządzeń sieci LAN. W tym celu należy wybrać z menu OPCJE > SZUKAJ URZĄDZEŃ W SIECI LAN. Po wybraniu tej opcji pojawi się okno jak na poniższym rysunku. Program automatycznie wypisze urządzenia z ich parametrami łącza IP. W celu nawiązania łączności z urządzeniem należy kliknąć dwa razy na wybrane urządzenie.

| Lp. | IP            | Port | Typ modułu | Nazwa urządzenia | Nr urządzenia | MAC               |
|-----|---------------|------|------------|------------------|---------------|-------------------|
| 1   | 192.168.7.203 | 4444 | MKG-4      | MKG7 TSL-9       | 55            | 70-F8-E7-00-13-C8 |
| 2   | 192.168.5.240 | 4444 | MKG-4      | TSL-9 Hardening  | 55            | 00-04-5A-00-00-5E |

Rys. 5.3. Okno poszukiwania urządzeń w sieci LAN.

W celu nawiązania łączności należy przycisnąć klawisz START znajdujący się w grupie głównych klawiszy programu. Następnie program poszukuje dostępnych urządzeń na wybranym kanale transmisyjnym, w tym celu należy załączyć opcję ZAŁĄCZ SKANER. Na tym samym łączu mogą pracować inne urządzenia, trzeba więc dokonać wyboru, z którym z nich chcemy się skomunikować. W przypadku, gdy na kanale znajduje się jedno urządzenie program wyświetli nazwę urządzenia dla którego pracuje (np. MSA na adresie nr 1), a w przypadku większej ilości urządzeń wyświetli odpowiednią ilość nazw urządzeń. W następnej kolejności wybieramy poprzez podświetlenie właściwe urządzenie i naciskamy przycisk POŁĄCZ Z WYBRANYM URZĄDZENIEM. Program przechodzi do komunikacji z wybranym urządzeniem i zamyka okno wyboru.



Rys. 5.4. Okno połączenia.

Przy poprawnej pracy tzn. po uzyskaniu połączenia z urządzeniem i niezakłóconym przesyle danych, okrągły wskaźnik na górnym pasku okna głównego pulsuje kolorem żółtym. Błąd transmisji jest sygnalizowany zmianą wskaźnika na kolor czerwony.

W przypadku urządzenia wyposażonego w funkcje cyberbezpieczeństwa do poprawnej komunikacji z urządzeniem wymagany jest login oraz hasło. Więcej o sposobie komunikacji w tym trybie można znaleźć w rozdziale 5.4 oraz 5.18.

W górnej części okna głównego znajdują się także ikony programu:

-  - zamknij program,
-  - otwórz plik z danymi zarejestrowanymi,
-  - zapis zdarzeń do pliku \*.ZP6,
-  - zapis zdarzeń do pliku tekstowego \*.TXT,
-  - wydruk zdarzeń (podgląd),
-  - wyczyść tabele zdarzeń.

Poniżej ikon umieszczonych zostało pięć dużych przycisków programu:

- **START (STOP)** – nawiązanie (zerwanie) połączenia z urządzeniem,
- **Widok pola** – opcja ta umożliwia podgląd oraz zmianę nastaw jednego pola,
- **Schemat rozdzielni** – umożliwia podgląd stanu rozdzielni, oraz podgląd stanu pracy urządzenia
- **Opcje ogólne** – znajdują się tutaj wszystkie nastawy ogólne urządzenia tj. nastawy ZSZ, nastawy jednostki centralnej oraz rejestrator zakłóceń itp.,
- **Zapis zdarzeń do pliku** – zapisanie do bazowego katalogu pliku z aktualnymi zdarzeniami.
- **Kasownik** – powoduje potwierdzenie sygnalizacji sygnałów podtrzymanych.

### 5.3 Zakres uprawnień dla poszczególnych poziomów logowania oraz zmiana hasła (wersja bez funkcji bezpieczeństwa teleinformatycznego) .

W urządzeniu przewidziano cztery poziomy uprawnień: poziom 0 bez uprawnień, oraz kolejne trzy, które pozwalają ingerować w urządzenie.

- Poziom 0 – bez hasła, dostępny jest podgląd zarejestrowanych zdarzeń, zapis do pliku, podgląd pracy urządzenia, podgląd nastaw.
- Poziom 1 – domyślne hasło: „haslo1” uprawnia do kasowania.
- Poziom 2 – domyślne hasło: „haslo2” uprawnia do ustawienia czasu w urządzeniu zgodnego z czasem systemowym komputera.
- Poziom 3 – domyślne hasło: „haslo3” uprawnia do wysłania nastaw do urządzenia, zmian konfiguracji, itp.

Wejście w odpowiedni poziom uprawnień odbywa się za pomocą wybrania z menu programu OPCJE > HASŁO i wpisania odpowiedniego poziomu hasła. Program poinformuje użytkownika, na który poziom się zalogował np.: „Zalogowano na poziom 1”.

Zmiana hasła odbywa się poprzez wybranie z menu OPCJE>ZMIANA HASŁA DOSTĘPU>POZIOM x. W oknie, które pojawi się po wybraniu w/w opcji należy wpisać stare hasło, oraz dwa razy powtórzyć nowe hasło dostępu odpowiedniego poziomu. Gdy jesteśmy pewni zmiany hasła wciskamy przycisk ZATWIERDŹ, a program powinien poinformować użytkownika o zmianie hasła.

### 5.4 Zakresy uprawnień dla wersji z funkcją bezpieczeństwa teleinformatycznego.

W urządzeniu przewidziano do siedmiu użytkowników, którzy logują się swoją nazwą oraz hasłem użytkownika. Administrator może udzielać odpowiedni poziom uprawnień użytkownikom. Konto administratora posiada następujące dane do logowania:

- użytkownik: „admin”
- hasło: „Haslo\_1234”

W urządzeniach przewidziane jest standardowo 6 użytkowników oraz konto administratora. Dane do logowania użytkownikom ustala administrator poprzez nadanie nazwy konta oraz hasła. Można to zrobić z panelu zarządzania użytkownikami. Dodatkowo zalogowani użytkownicy o poziomach uprawnień 3 i 4 mają możliwość zmiany hasła nadanego przez administratora. Odpowiedni poziom uprawnień pozwala na



dostęp do danej funkcjonalności urządzenia. Funkcje oprogramowania oraz wymagane uprawnienia zostały przedstawione w poniższej tabeli.

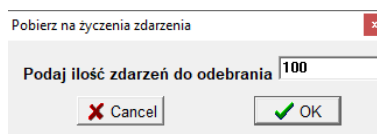
| Funkcjonalność:                                                                                 | Poziom uprawnień |   |   |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---|---|---|
|                                                                                                 | 1                | 2 | 3 | 4 |
| Zarządzanie kontami użytkowników                                                                |                  |   |   | v |
| Zmiana hasła użytkownika 1 poziomu uprawnień                                                    | v                |   |   | v |
| Zmiana hasła użytkownika 2 poziomu uprawnień                                                    |                  | v |   | v |
| Zmiana hasła użytkownika 3 poziomu uprawnień                                                    |                  |   | v | v |
| Podgląd/eksport logu bezpieczeństwa                                                             |                  |   |   | v |
| Zarządzanie przesyłaniem logu bezpieczeństwa                                                    |                  |   |   | v |
| Podgląd zalogowanych użytkowników                                                               | v                | v | v | v |
| Eksport listy użytkowników                                                                      |                  |   |   | v |
| Zmiana nastaw koncentratora łącz telekomunikacyjnych: adresy, prędkości, adresy IP,             |                  |   | v | v |
| Podgląd stanu jednostki polowej                                                                 | v                | v | v | v |
| Zmiana nastaw jednostki polowej                                                                 |                  |   | v | v |
| Zmiana nastaw przełączników sygnalizacyjnych oraz diod LED jednostki polowej                    |                  |   | v | v |
| Zmiana konfiguracji jednostki polowej                                                           |                  |   |   | v |
| Pobieranie zapisów rejestratora zakłóceń (pliki comtrade)                                       | v                | v | v | v |
| Zmiana nastaw ogólnych jednostki centralnej tj diody LED                                        |                  |   | v | v |
| Zmiana nastaw rejestratora zakłóceń                                                             |                  |   | v | v |
| Zmiana nastaw przełączników obwodów sygnalizacji, rejestracji zdarzeń oraz rejestracji zakłóceń |                  |   | v | v |
| Zmiana nastaw ZSZ                                                                               |                  |   | v | v |
| Zmiana nastaw LRW                                                                               |                  |   | v | v |
| Zmiana nastaw sygnałów konfigurowalnych                                                         |                  |   | v | v |
| Zmiana nastaw opcji dodatkowych/serwisowych jednostki centralnej                                |                  |   |   | v |

## 5.5 Odczyt rejestratora zdarzeń.

Główne okno programu oprócz ikon i przycisków umożliwiających dostęp do dalszych funkcji jest także głównym oknem rejestratora zdarzeń i zawiera tabelę, której poszczególne kolumny oznaczają :

- Lp. – liczba porządkowa zdarzenia,
- Data – data zarejestrowania zdarzenia w urządzeniu,
- Czas – czas zarejestrowania zdarzenia w urządzeniu (z dokładnością do 1 ms),
- Opis ogólny – nazwa ogólna sygnału
- Zdarzenie – szczegółowy opis sygnału, początki zdarzeń wyróżnione są czcionką pogrubioną.
- 1/0 – początek i koniec wystąpienia danego zdarzenia,

Program umożliwia pobieranie zdarzeń w trybie ON-LINE (po zaznaczeniu opcji POBIERAJ ZDARZENIA w menu ZDARZENIA). Po zaznaczeniu tej opcji program pobierze z urządzenia zarchiwizowane, ale nie pobrane jeszcze zdarzenia i przejdzie do pobierania zdarzeń w trybie ON-LINE. Pasek postępu widoczny w głównym oknie programu pokazuje postęp procesu pobierania zdarzeń z urządzenia (pełny pasek to 100 zdarzeń). Istnieje także możliwość pobrania określonej liczby zdarzeń po wybraniu w menu zdarzenia pozycji POBIERZ OKREŚLONĄ ILOŚĆ ZDARZEŃ. Wyświetlone zostanie okno przedstawione na poniższym rysunku, gdzie należy wpisać liczbę żądanych zdarzeń do pobrania i nacisnąć ENTER.



Rys. 5.5. Okno pobrania określonej ilości zdarzeń.

W menu znajduje się także opcja ZAPIS AUTOMATYCZNY PO 1000 ZDARZENIACH, której uaktywnienie przy poborze zdarzeń w trybie ON-LINE spowoduje automatyczny zapis zdarzeń do pliku po 1000 zdarzeń. Nazwa pliku będzie miała postać złożoną ze słowa ZDARZENIA oraz daty i czasu zapisu:

„Zdarzenia 2012\_03\_26 13\_03\_42\_749. ZP6”

Plik zostanie zapisany w folderze odpowiednim dla danego urządzenia utworzonym podczas instalacji programu.

Przycisk „Zapis zdarzeń do pliku” widoczny na pasku narzędziowym w głównym oknie programu umożliwia zapis ostatnio odebranych i widocznych w tabeli zdarzeń do pliku o domyślnej, przedstawionej powyżej nazwie i wyczyszczenie tabeli zdarzeń. Podczas zamykania programu wszystkie nie zapisane dotąd zdarzenia są również zapisywane z domyślną nazwą w odpowiednim folderze.

Dodatkowo w tabeli można odfiltrować zdarzenia typu: alarmowe, zakłóceniewe, komutacje, drożności obwodów wyłączających, informacyjne oraz zdarzenia wewnętrzne.

## 5.6 Opcje ogólne.

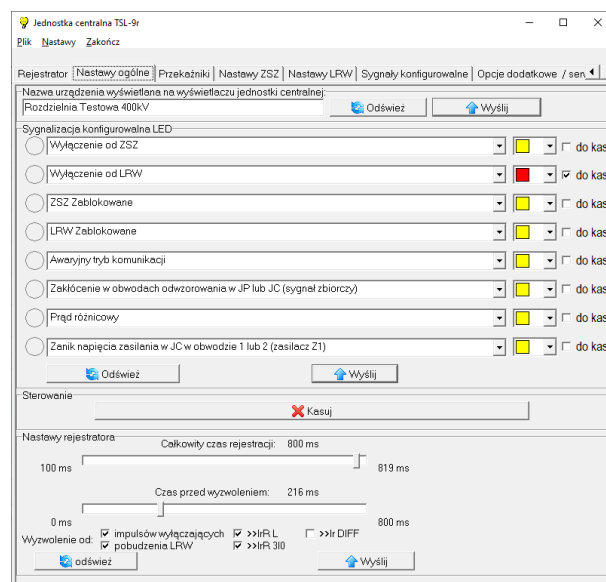
Z głównego okna programu do nastaw jednostki centralnej przechodzimy poprzez przycisk OPCJE OGÓLNE. W zakładce nastawy ogólne użytkownikowi do dyspozycji udostępniamy zmianę nazwy urządzenia, która jest wyświetlana na wyświetlaczu jednostki centralnej oraz na schemacie rozdzielni. W jednostce centralnej występuje 8 diod LED swobodnie programowalnych. Przypisanie odpowiedniego sygnału, koloru diody oraz podtrzymania sygnału do skasowania do jednej z diod konfigurowalnych odbywa się na tym samym oknie w części środkowej. Lista sygnałów dostępnych w jednostce centralnej jest dołączona do niniejszego dokumentu w postaci osobnego pliku „SYGNAŁY JC.PDF”. Poniżej diod jest umieszczony przycisk KASUJ który potwierdza sygnały podtrzymane, a tym samym gasi diody.

W nastawach ogólnych użytkownik może zmienić nastawy rejestratora zakłóceń tzn:

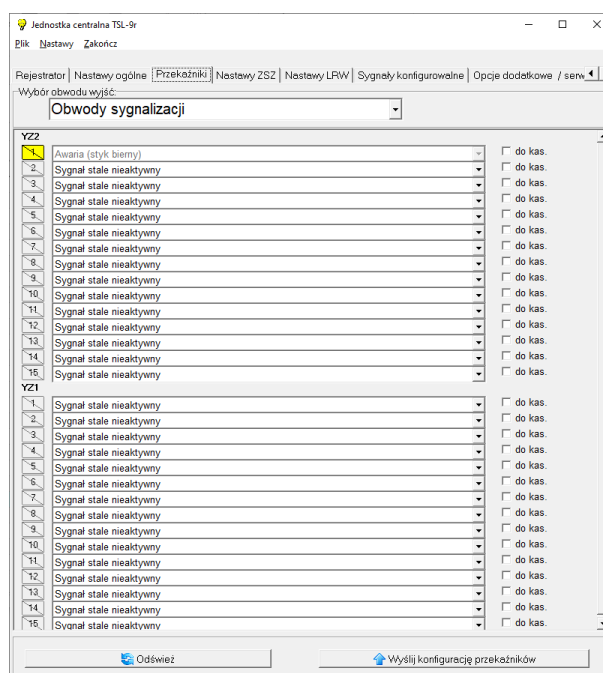
- całkowity czas rejestracji
- czas przed wyzwoleniem

- kryteria od których ma się wyzwalać rejestrator zakłóceń (przekroczenie prądów różnicowych, prądu na poziomie pola, pobudzenia LRW oraz od impulsów wyłączających).

Na kolejnej zakładce tego okna użytkownik ma możliwość sprawdzenia stanu oraz sygnałów przekaźników sygnalizacyjnych w jednostce centralnej. Zakładka „Przekaźniki” pokazuje jednocześnie sygnały tylko z jednego obwodu. Aby przełączyć się między obwodami sygnalizacji, obwody rejestracji zdarzeń oraz obwodami rejestracji zakłóceń należy wybrać odpowiedni obwód w górnej części okna. Poniżej pojawia się lista 30 przekaźników i sygnałów do nich przypisanych. Stan załączony przekaźnika jest zobrazowany żółtym kolorem.



Rys. 5.6. Okno nastaw ogólnych jednostki centralnej.



Rys. 5.7. Okno przełączników sygnalizacyjnych w jednostce centralnej.

## 5.7 Nastawy zabezpieczenia szyn zbiorczych.

W zabezpieczeniu TSL-9r zaimplementowana jest funkcja zabezpieczenia szyn zbiorczych. Funkcja ta jest realizowana przez jednostkę centralną, dlatego nastawy ZSZ znajdują się na kolejnej zakładce nastaw ogólnych jednostki centralnej (rysunek 6.7.). Do dyspozycji są nastawy członów pomiarowych sumy i sekcji.

Człon pomiarowy sumy:

- Irpo – prąd rozruchowy zadziałania (wyrażony w prądzie pierwotnym),
- Iroo – prąd rozruchowy układu kontroli ciągłości obwodów prądowych (wyrażony w prądzie pierwotnym),
- too – czas opóźnienia zadziałania układu kontroli ciągłości obwodów prądowych wyrażony w sekundach.

Człon pomiarowy sekcji:

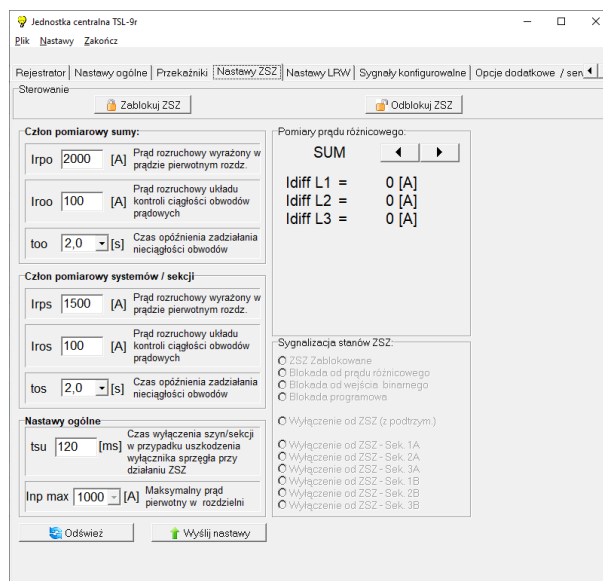
- Irps – prąd rozruchowy zadziałania (wyrażony w prądzie pierwotnym),
- Iros – prąd rozruchowy układu kontroli ciągłości obwodów prądowych (wyrażony w prądzie pierwotnym),
- tos – czas opóźnienia zadziałania układu kontroli ciągłości obwodów prądowych wyrażony w sekundach.

Nastawy ogólne dla rozdzielni gdzie występuje łącznik szyn:

- tsu – czas wyłączenia systemu/sekcji w przypadku uszkodzenia wyłącznika łącznika szyn przy działaniu ZSZ.
- Inp max – jest to prąd po stronie pierwotnej przekładnika w polu o najwyższym prądzie znamionowym.

W prawej części okna mamy pomiary prądu różnicowego dla sumy globalnej oraz systemów/sekcji szyn zbiorczych. Prąd jest wyrażony w amperach po stronie pierwotnej rozdzielni. W dalszej części okna można znaleźć informacje na temat pracy ZSZ tzn:

- - ZSZ Zablockowane
- - Blokada od prądu różnicowego
- - Blokada od wejścia binarnego
- - Blokada programowa
- - Wyłączenie od ZSZ (sygnał z podtrzymaniem)

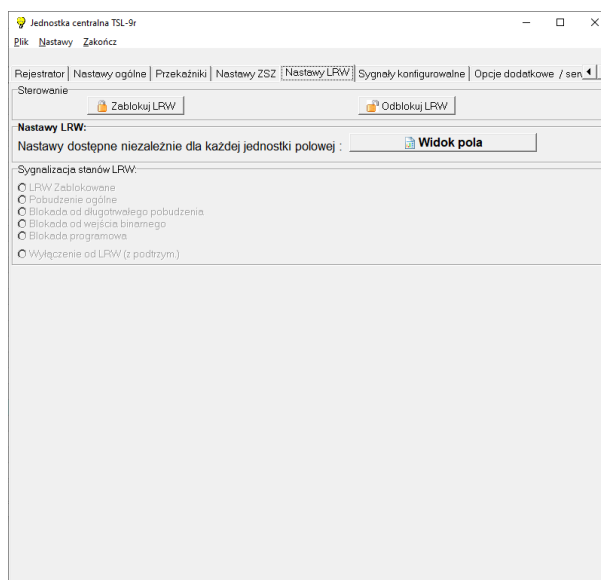


Rys. 5.8. Okno nastaw ZSZ w jednostce centralnej.

## 5.8 Nastawy automatyki lokalnego rezerwowania wyłączników.

W zabezpieczeniu TSL-9r zaimplementowano funkcje automatyki LRW. Główna logika jest realizowana w jednostkach polowych, a przez jednostkę centralną rozsyłane są sygnały o wyłączeniach systemów lub sekcji. W opcjach ogólnych i zakładce „nastawy LRW”, możemy zablokować lub odblokować automatykę LRW. Ponieważ funkcja LRW jest realizowana w jednostkach polowych w celu zmian nastaw LRW należy przejść do widoku pola i zakładki nastawy jednostki polowej. W dalszej części okna można sprawdzić informacje na temat pracy LRW tzn:

- LRW Zablockowane
- Pobudzenie ogólne
- Blokada od długotrwałego pobudzenia
- Blokada od wejścia binarnego
- Blokada programowa
- Wyłączenie od LRW (sygnał z podtrzymaniem)



Rys. 5.9. Okno nastaw LRW w jednostce centralnej.

Przechodząc do widoku pola i zakładki nastawy jednostki polowej użytkownik ma do dyspozycji wszystkie nastawy w polu. Nastawy jednostki polowej podzielono na:

- nastawy ogólne – występują niezależnie od funkcji urządzenia:

- ZOT – czas w sekundach opóźnienia sygnalizacji zakłócenia odwzorowania wyłączników / odłączników
- Inw - prąd nominalny strony wtórnej przekładnika prądowego,
- Inp - prąd nominalny strony pierwotnej przekładnika prądowego.
- nastawy LRW – występują tylko gdy aktywna jest funkcja LRW urządzenia:
  - (T1.1f)<sub>1 lub 2</sub> – czas działania pierwszego stopnia LRW (retrip) od pobudzeń pofazowych w pierwszym lub drugim obwodzie,
  - (T1.3f)<sub>1 lub 2</sub> – czas działania pierwszego stopnia LRW (retrip) od pobudzeń trójfazowych w pierwszym lub drugim obwodzie,
  - (T1.WS)<sub>1 lub 2</sub> – czas działania pierwszego stopnia LRW (retrip) od pobudzeń trójfazowych bez prądu
  - (T2.1f)<sub>1 lub 2</sub> – czas działania drugiego stopnia LRW (trip) od pobudzeń pofazowych w pierwszym lub drugim obwodzie,
  - (T2.3f)<sub>1 lub 2</sub> – czas działania drugiego stopnia LRW (trip) od pobudzeń trójfazowych w pierwszym lub drugim obwodzie,
  - (T2.WS)<sub>1 lub 2</sub> – czas działania drugiego stopnia LRW (trip) od pobudzeń trójfazowych bez prądu
  - T3 – czas przeniesienia wyłączenia od LRW na drugą sekcję, przy uszkodzonym wyłączniku łącznika szyn
  - Ir L – poziom prądu rozruchowego kryterium prądowego w fazach L1, L2 i L3,
  - Ir 3I0 – poziom prądu rozruchowego kryterium prądowego w obwodzie 3I0
  - Tblok – czas opóźnienia blokady od długotrwałego pobudzenia,
- nastawy strefy martwej – występują tylko gdy aktywna jest funkcja ZSZ urządzenia
  - tm – czas opóźnienia zadziałania strefy martwej,
  - IrSM – próg rozruchowy prądu strefy martwej
- prąd wyzwolenia rejestratora zakłóceń – występują niezależnie od funkcji urządzenia:
  - IrR L – poziom prądu wyzwalamy rejestrator zakłóceń w fazach L1, L2 i L3,
  - IrR 3I0 – poziom prądu wyzwalamy rejestrator zakłóceń w obwodzie 3I0.
- nastawy funkcji CTS stopień 1 – nadzorowanie obwodów prądowych (działanie na sygnalizację) – funkcja występuje opcjonalnie:
  - IrCTS1 L - wartość rozruchowa prądów fazowych, po przekroczeniu których funkcja CTS przestaje działać
  - IrCTS1 3I0 - wartość rozruchowa prądu 3I0 funkcji CTS
  - T - opóźnienie czasowe działania funkcji CTS
- nastawy funkcji CTS stopień 2 – nadzorowanie obwodów prądowych (działanie na blokadę wybranych funkcji urządzenia) - funkcja występuje opcjonalnie:
  - IrCTS2 L - wartość rozruchowa prądów fazowych, po przekroczeniu których funkcja CTS przestaje działać,
  - IrCTS2 3I0 - wartość rozruchowa prądu 3I0 funkcji CTS
  - T - opóźnienie czasowe działania funkcji CTS

W dolnej części okna umiejscowiono przycisk wyslij nastawy, którego użycie spowoduje przesłanie nastaw do pola. Wszystkie nastawy czasów LRW uwzględniają czasy własne urządzenia. Operację tą należy potwierdzić hasłem 3 poziomemu. Jest możliwość wysłania nastaw do wszystkich pól poprzez zaznaczenie opcji „dla wszystkich pól”. Jeśli użytkownik zmodyfikuje nastawy w oknie, ma możliwość odwołania zmian poprzez wciśnięcie przycisku: odśwież nastawy.

Rys. 5.10. Okno nastaw w jednostce polowej.

## 5.9 Sygnały konfigurowalne.

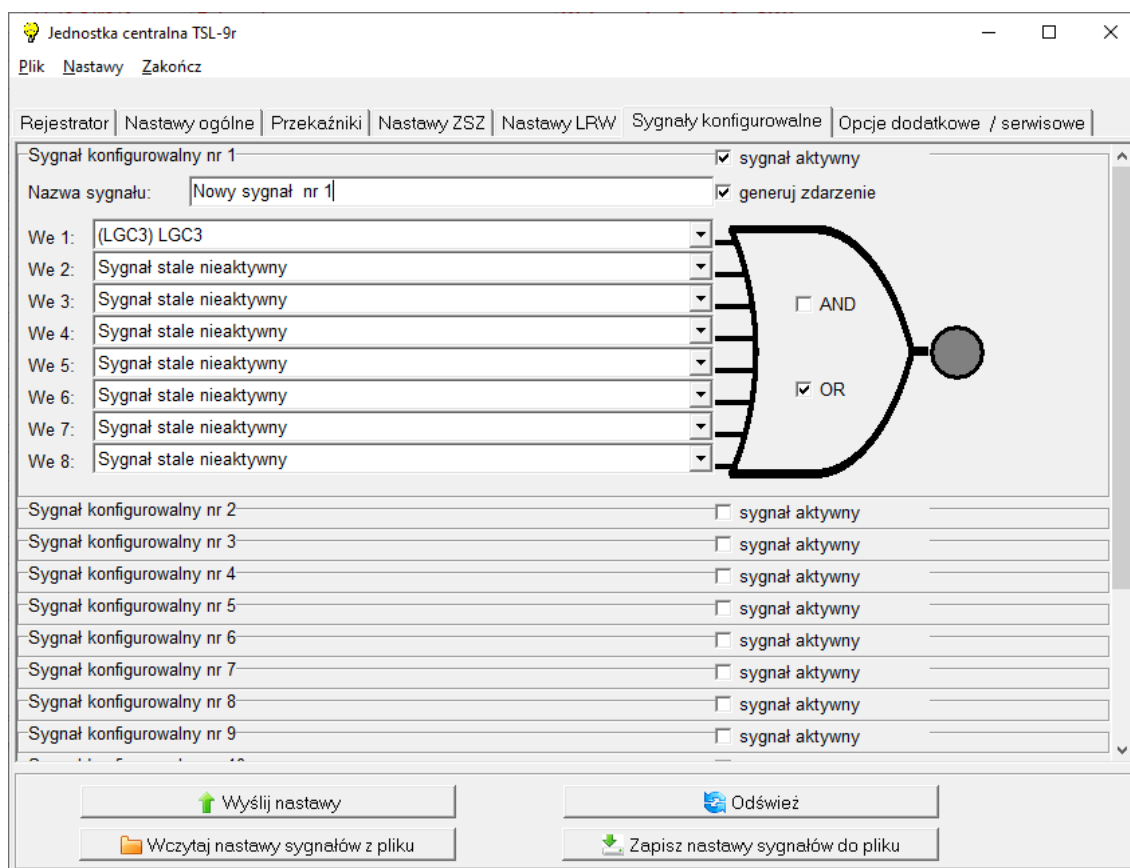
Z głównego okna programu do nastaw jednostki centralnej przechodzimy poprzez przycisk OPCJE OGÓLNE. W zakładce sygnały konfigurowalne użytkownikowi udostępniono możliwość tworzenia prostej logiki na sygnałach jednostki centralnej. Okno konfiguracji nowego sygnału pokazana na poniższym rysunku. Użytkownik ma do dyspozycji 16 bramek ośmio-wejściowych, na których można zrealizować logikę AND lub OR. Nowy sygnał aktywuje się opcją „sygnał aktywny”, dla którego należy:

- skonfigurować nazwę sygnału,
- przypisać odpowiednią ilość sygnałów do wejść bramki logicznej
- wybrać realizowaną logikę AND lub OR
- opcjonalnie może być wygenerowane zdarzenie.

Z nowego sygnału można skorzystać przy konfiguracji sygnalizacji diodowej lub przełącznikach konfigurowalnych jednostki centralnej.

W przypadku aktywacji zdarzenia nowy sygnał będzie pojawiał się w dzienniku zdarzeń urządzenia, gdzie będzie możliwy odczyt czasu zmiany stanu nowego sygnału.





Rys. 5.11. Okno sygnałów konfigurowalnych jednostki centralnej.

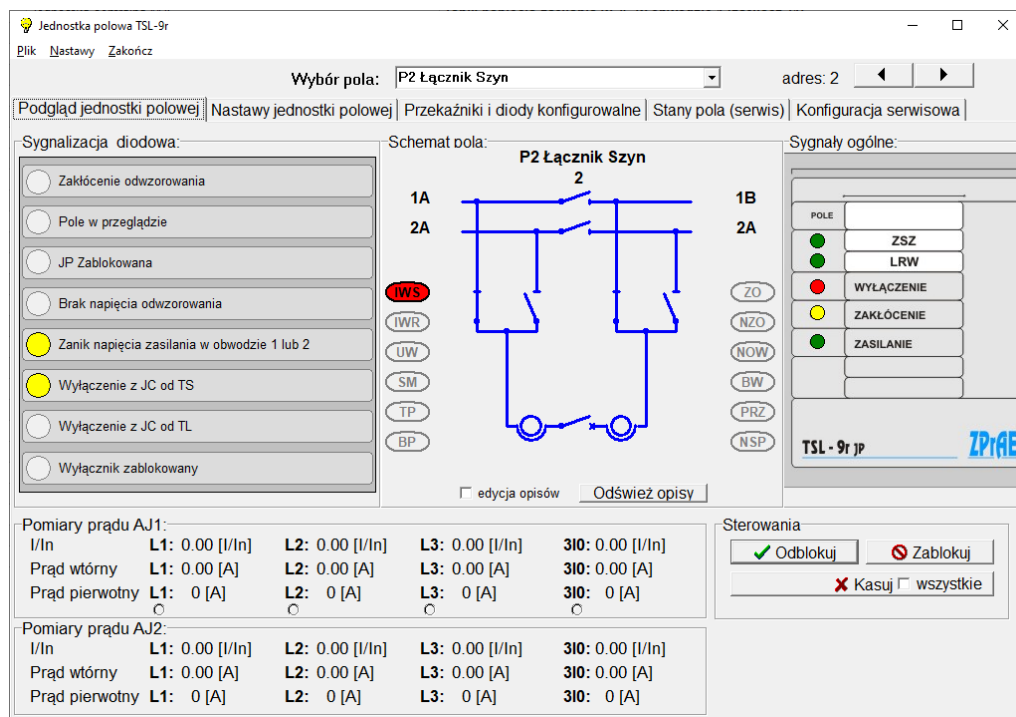
## 5.10 Widok pola.

Używając przycisku „Widok pola” z głównego okna programu przechodzimy do poglądu jednostki polowej jak na poniższym rysunku. Użytkownik zostanie poinformowany o stanach pola tj. o pozycjach odłączników i wyłącznika, impulsach wyłączających od ZSZ (IWS), impulsach wyłączających od LRW (IWR), uszkodzonym wyłączniku (UW), działaniu w martwej strefie (SM), testowaniu pola (TP), blokadzie pola (BP), zakłóceniu w odwzorowaniu (ZO), niezgodności odwzorowania (NZO), braku drożności obwodów wyłączających (NOW), blokadzie wyłącznika (BW), przeglądzie pola (PRZ), oraz o awarii pola (NSP).

W lewej części okna przedstawiona jest sygnalizacja diodowa z podanymi sygnałami oraz stanami diod. Każda z 8 diod może być skonfigurowana na dowolny sygnał z listy sygnałów jednostki polowej, która jest dołączona do niniejszego dokumentu w postaci osobnego pliku „SYGNAŁY JP.PDF”.

Po prawej stronie pola wyświetlone są sygnały:

- ZSZ – kolor zielony diody oznacza, że funkcja zabezpieczenia szyn zbiorczych jest aktywna i działa poprawnie, kolor żółty świadczy o zablokowanej funkcji ZSZ. Dioda wygaszona oznacza, że urządzenie nie jest wyposażone w funkcję ZSZ.
- LRW – podobnie jak wyżej, kolor zielony diody oznacza, że funkcja automatyki lokalnego rezerwowania wyłącznika działa poprawnie, kolor żółty oznacza, że automatyka LRW jest zablokowana, a dioda wygaszona oznacza, że urządzenie nie jest wyposażone w funkcję automatyki LRW.
- WYŁĄCZENIE - informuje o zadziałaniu zabezpieczenia na wyłączenie wyłącznika.
- ZAKŁÓCENIE – informuje o wystąpieniu jednego z sygnałów: niewłaściwe odwzorowanie, długotrwałe pobudzenie, zanik jednego z napięć zasilających, zanik napięcia odwzorowania oraz utrata komunikacji z jednostką centralną.
- ZASILANIE – informuje o poprawnej pracy zasilania elektroniki.



Rys. 5.12. Widok jednostki polowej.

W dolnej części okna można odczytać aktualny prąd zmierzony w polu (AJ1). Użytkownik ma do dyspozycji sposób wyświetlenia prądów:

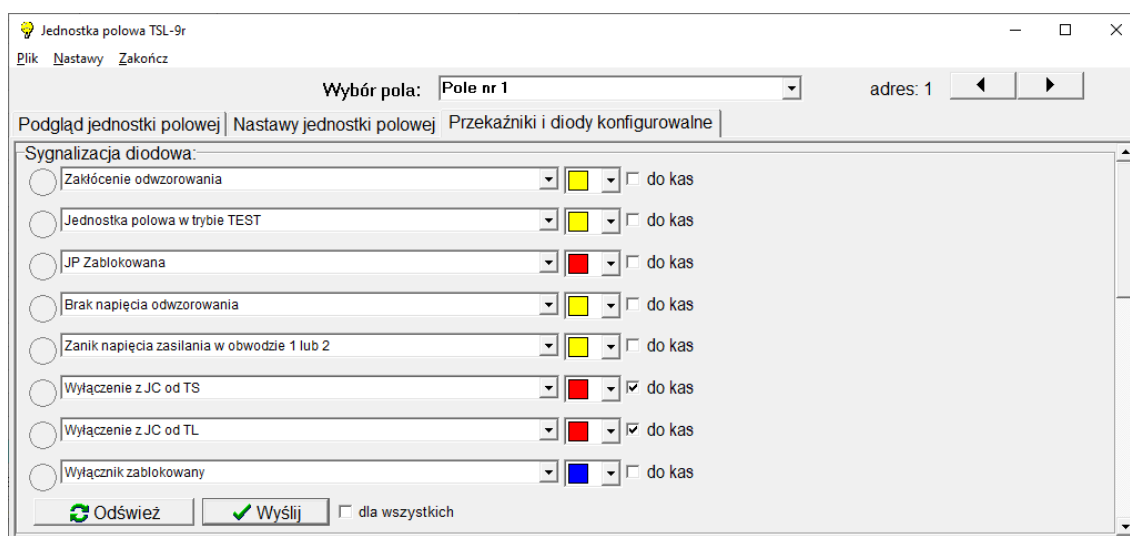
- w stosunku do prądu nominalnego przekładnika I/In,
- w wartościach po stronie wtórnej przekładnika prądowego Iw,
- w wartościach po stronie pierwotnej przekładnika prądowego Ip,

Dla jednostek polowych w wersji F można odczytać pomiary prądu dla drugiego przekładnika prądowego w polach łącznika szyn (AJ2).

Dodatkowo użytkownik może zablokować/odblokować jednostkę polową, za potwierdzeniem hasłem 3 poziomym lub skasować sygnalizację za potwierdzeniem hasłem 1 poziomym. Powyższe operacje można wysłać do wszystkich jednostek polowych po zaznaczeniu opcji „wszystkie”.

### 5.11 Konfiguracja diodowej sygnalizacji jednostki polowej.

Używając przycisku „Widok pola” z głównego okna programu przechodzimy do podglądu jednostki polowej, gdzie na ostatniej zakładce znajduje się konfiguracja diod i przełączników. Poniżej na rysunku przedstawiono widok okna, na którym zwizualizowany został stan ośmiu diod oraz sygnałów przypisanych do nich. Po prawej stronie opisu sygnału znajduje się możliwość wybrania kolorów diody z listy rozwijanej. Za pomocą opcji „do kas” sygnał przypisany do diody może być podtrzymany do skasowania. W celu zmiany sygnału na sygnalizacji konfigurowalnej należy wybrać odpowiedni sygnał z rozwijanej listy, kolor oraz parametr z podtrzymaniem do kasowania. Po zmianie należy przesłać nową konfigurację za pomocą przycisku „Wyślij”.



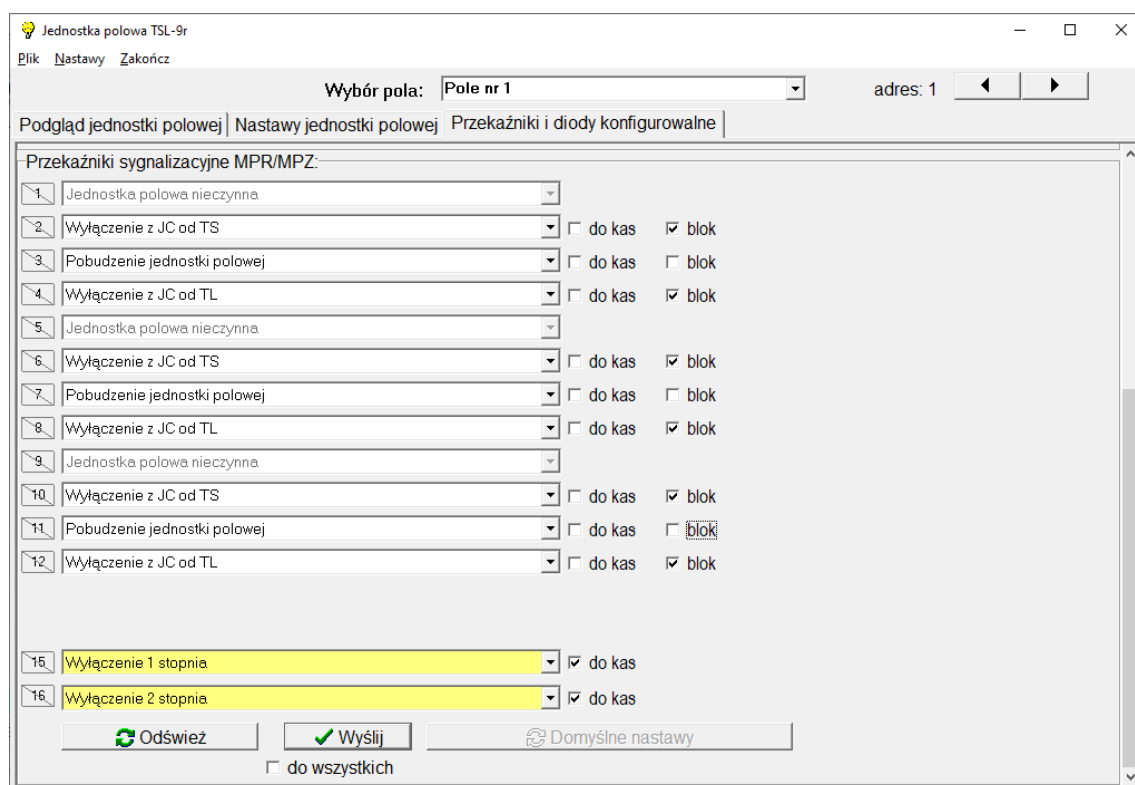
Rys. 5.13. Widok sygnalizacji diodowej jednostki polowej.

## 5.12 Konfiguracja przełączników sygnalizacyjnych jednostki polowej.

Używając przycisku „Widok pola” z głównego okna programu przechodzimy do podglądu jednostki polowej, gdzie na ostatniej zakładce znajduje się konfiguracja diod i przełączników. Poniżej na rysunku przedstawiono widok okna, na którym została przedstawiona sygnalizacja stykowa jednostki polowej.

Z lewej strony opisu sygnału znajduje się symbol cewki przełącznika, który sygnalizuje stan skonfigurowanego sygnału. Pobudzony przełącznik jest sygnalizowany kolorem żółtym, natomiast niepobudzony przełącznik sygnalizowany jest kolorem szarym. Za pomocą opcji „do kas” sygnał przypisany do przełącznika może być podtrzymany do skanowania. Obok znajduje się opcja „blok”, która powoduje wstrzymanie pobudzenia przełącznika w czasie blokady urządzenia. W celu zmiany sygnału na sygnalizacji przełącznikowej należy wybrać odpowiedni sygnał z rozwijanej listy, parametr „do kas” oraz parametr „blok”. Po zmianie należy przesłać nową konfigurację za pomocą przycisku „Wyślij”.

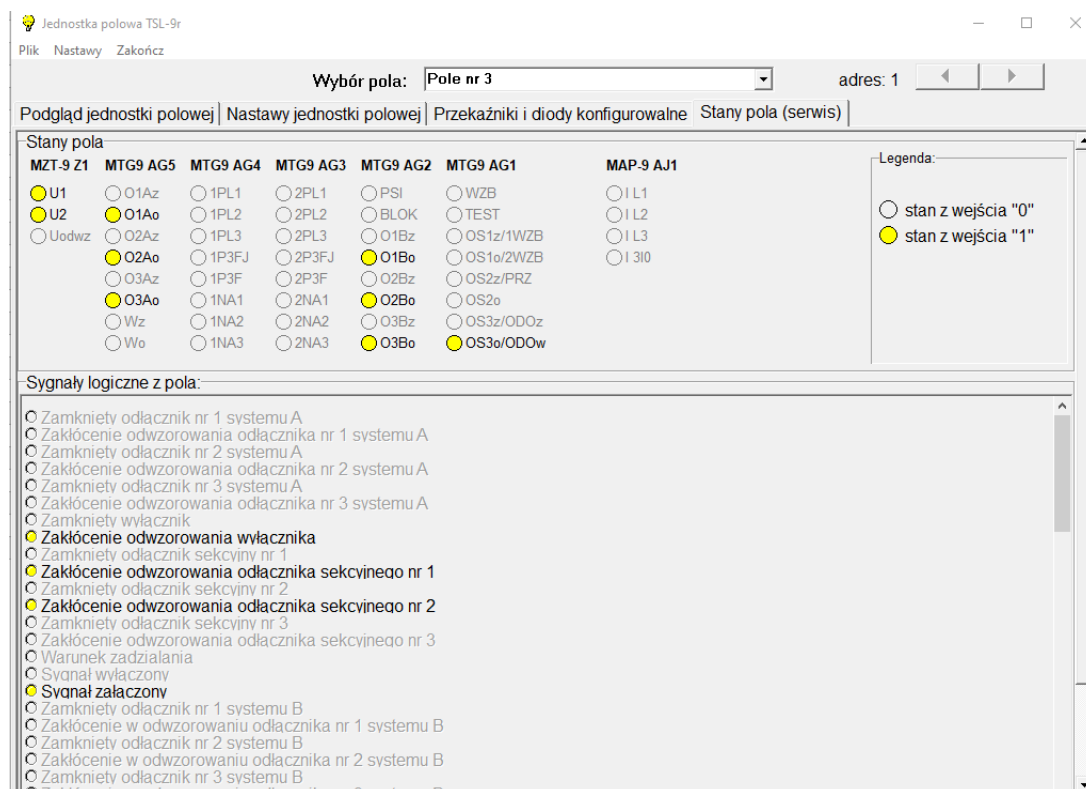
Wirtualne sygnały (nie posiadają fizycznych przełączników w jednostce polowej) zaznaczone kolorem żółtym tworzą tzw. sygnały zbiorcze w jednostce centralnej. Aby poprawnie realizowana była funkcja sygnałów zbiorczych należy w każdej jednostce polowej ustawić identyczne sygnały wirtualne.



Rys. 5.14. Widok sygnalizacji przełącznikowej jednostki polowej.

### 5.13 Podgląd stanów jednostki polowej.

Na kolejnej zakładce jednostki polowej można odczytać stany wejść, wyjść oraz sygnałów logicznych pola. Przedstawia to poniższy rysunek. Widok dostępny jest tylko na poziomie uprawnień nr 3.



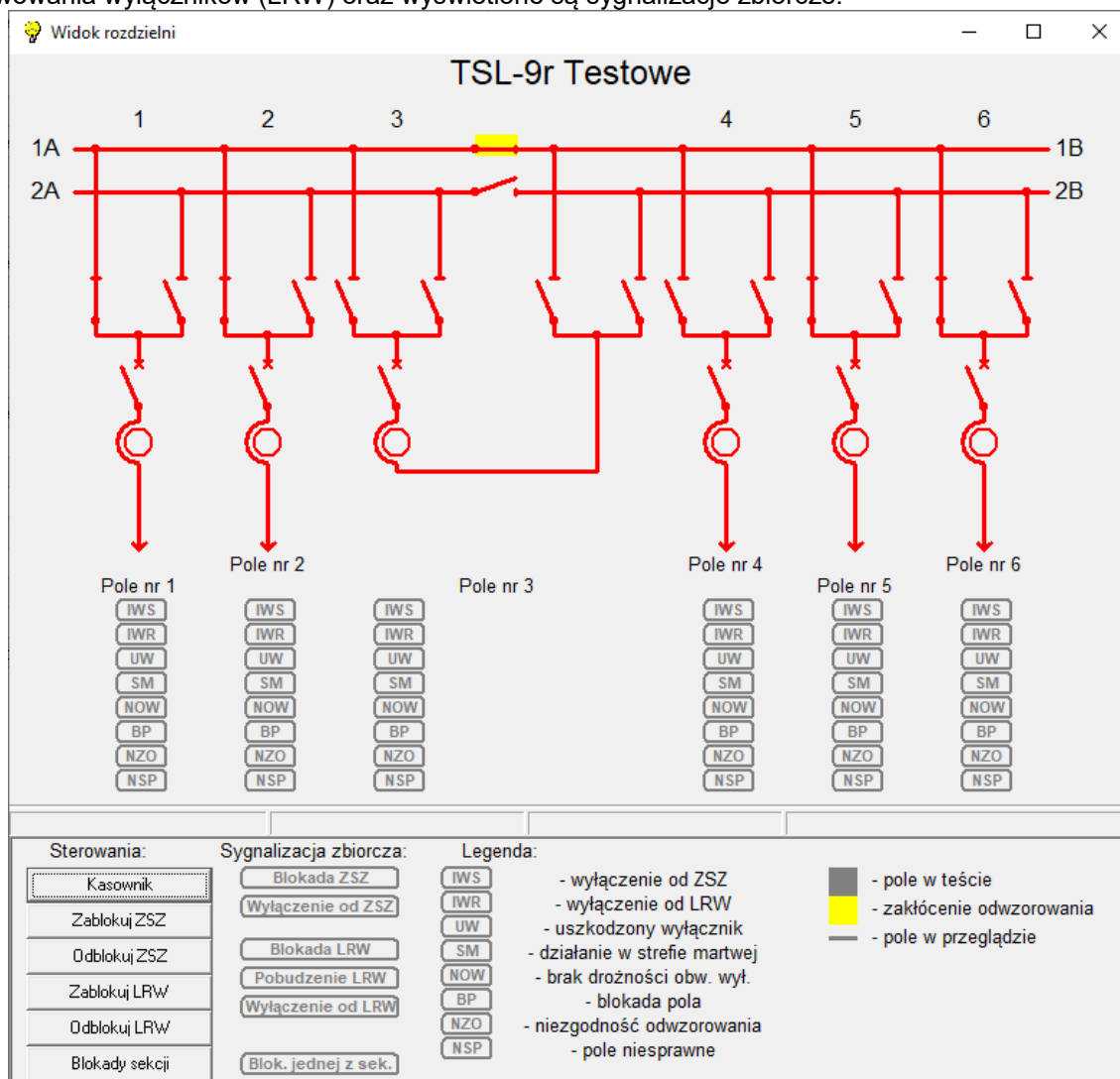
Rys. 5.15. Widok sygnałów jednostki polowej.

### 5.14 Schemat rozdzielni.

Używając przycisku „Schemat rozdzielni” z głównego okna programu przechodzimy do poglądu wszystkich pól. W górnej części wyświetlona jest nazwa rozdzielni, a poniżej pokazane są aktualne stany łączników w rozdzielni. Poniżej każdego pola występują sygnały:

- IWS – wyłączenie od ZSZ
- IWR – wyłączenie od LRW
- UW – uszkodzony wyłącznik
- SM – działanie w martwej strefie
- NOW – brak drożności obwodów wyłączających
- BP – blokada pola
- NZO - niezgodność odwzorowania,
- NSP – awaria pola (pole niesprawne – uszkodzenie wewnętrzne).

W dolnej części okna obok legendy umożliwiono użytkownikowi skasowanie sygnalizacji oraz zablokowanie lub odblokowanie zabezpieczenia szyn zbiorczych (ZSZ) lub automatyki lokalnego rezerwowania wyłączników (LRW) oraz wyświetlone są sygnalizacje zbiorcze.



Rys. 5.16. Widok schematu rozdzielni.

## 5.15 Konfiguracja parametrów transmisji koncentratora MGB-9.

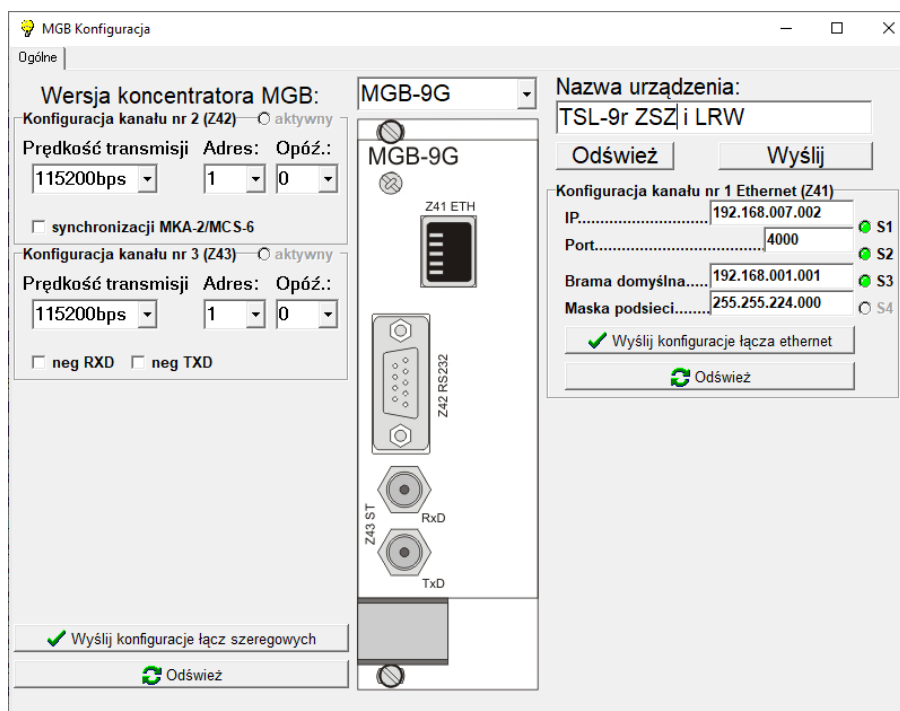
### Podstawowe wersje koncentratora MGB-9 bez komunikacji IEC61850.

Koncentrator MGB-9 może być wyposażony w wiele różnych interfejsów komunikacyjnych. Ich konfigurację można przeprowadzić z panelu wyświetlacza JC lub za pomocą oprogramowania ZPrAE EDIT. W tym celu należy w menu użyć polecenia OPCJE > KONFIGURACJA TRANSMISJI MGB.

Do dyspozycji użytkownika dostępne są następujące nastawy:

- dla kanału komunikacji Ethernet: adres IP, port TCP, bramę oraz maskę podsieci,
- dla kanałów komunikacji szeregowych: prędkość transmisji, adres transmisji oraz opóźnienie odpowiedzi.

Ostatni parametr wykorzystywany jest w przypadku wykorzystania wolniejszych konwerterów transmisji w obwodach komunikacyjnych.



Rys. 5.17. Okno zmiany nastaw MGB

### Wersje koncentratora MGB-9 wyposażone komunikację IEC61850.

W celu zmian parametrów łączności urządzenia wyposażonego w IEC61850 należy połączyć się oprogramowaniem ZPrAE EDIT przez interfejs, który będzie podlegał zmianom nastaw. Dla przykładu w celu zmiany interfejsów sieciowych Z91, Z92, Z93 lub Z48 należy połączyć się na jeden interfejs z tej grupy. Dla interfejsów sieciowych Z141, Z142, Z143 lub Z144 należy połączyć się na jeden interfejs z tej grupy. W skanerze urządzeń pojawia się nazwa urządzenia koncentrator ..... na adresie 0, na który należy się połączyć. W celu zmian nastaw koncentratora komunikacyjnego należy wybrać przycisk z głównego menu „Nastawy”. Po wybraniu tej opcji pojawi się okno jak na poniższych rysunkach. Dla złącz Z91..Z93 oraz Z48 można zmienić nazwę urządzenia oraz nastawy adresów IP oraz maski podsieci. Dla tego interfejsu jest możliwość ustawienia serwera NTP. Natomiast dla złącz Z141...Z142 można dodatkowo zmienić tryb redundancji PRP lub HSR, a także wybrać odpowiedni rodzaj wkładek SFP. Dostępne rodzaje wkładek SFP:

- SGMII – wkładka elektryczna – złącze RJ45,
- 100FX – wkładka optyczna 100Mb – złącze LC,
- 1000X – wkładka optyczna 1000Mb – złącze LC,
- 1000T – wkładka serwisowa.



Rys. 5.18. Okno zmiany nastaw MGB złącz komunikacyjnych Z91, Z92, Z93, Z48.

Rys. 5.19. Okno zmiany nastaw MGB złącz komunikacyjnych Z141, Z142, Z143, Z144.

## 5.16 Logika konfigurowalna LGC.

W urządzeniu TSL-9r standardowo dostępnych jest 16 bramek logicznych AND lub OR ośmiowejściowych, przy wykorzystaniu których można zrealizować prostą logikę sygnałów. Pozwalają one na wypracowanie nowych sygnałów logicznych oraz opcjonalnie wygenerowanie nowego, opisanego przez użytkownika zdarzenia zależnego od ich stanu.

Funkcję logiki programowalnej można rozszerzyć poprzez zaznaczenie opcji „rozbudowana logika programowalna LGC” w opcjach serwisowych urządzenia.

Po aktywacji w/w opcji w oprogramowaniu ZPrAE EDIT uaktywnia się dodatkowy przycisk „Logika LGC” na ekranie głównym oprogramowania, którego przyciśnięcie wywołuje okno menadżera logiki przedstawione na poniższym rysunku (rys. 5.20).

Rys. 5.20. Okno menadżera logiki LGC w TSL-9r.

Okno podzielone jest na dwie sekcje:

- „Edycja LGC”,
- „Status LGC”.

W sekcji „Edycja LGC” użytkownik ma do dyspozycji trzy przyciski:

- „Odczyt z urządzenia” – pobiera konfigurację LGC z urządzenia,
- „Edytuj schemat” – uruchamia narzędzie do edycji schematu logicznego,
- „Zapisz do urządzenia” – wysyła nową konfigurację przygotowaną za pomocą edytora graficznego do urządzenia.

W sekcji „Status LGC” użytkownik informowany jest o aktualnym stanie funkcji LGC tj.:

- „działanie logiki” – dioda informująca o poprawnej pracy funkcji LGC tj. o cyklicznym wykonywaniu funkcji logicznych,
- „załadowany konfig” – dioda informująca o obecności poprawnej konfiguracji LGC,
- „błąd CRC” – dioda informująca o błędzie w konfiguracji logiki programowalnej,
- „błąd elementu” – w przypadku wykrycia błędnych nastaw lub błędnych połączeń użytkownik jest informowany o kodzie błędu w danym elemencie.

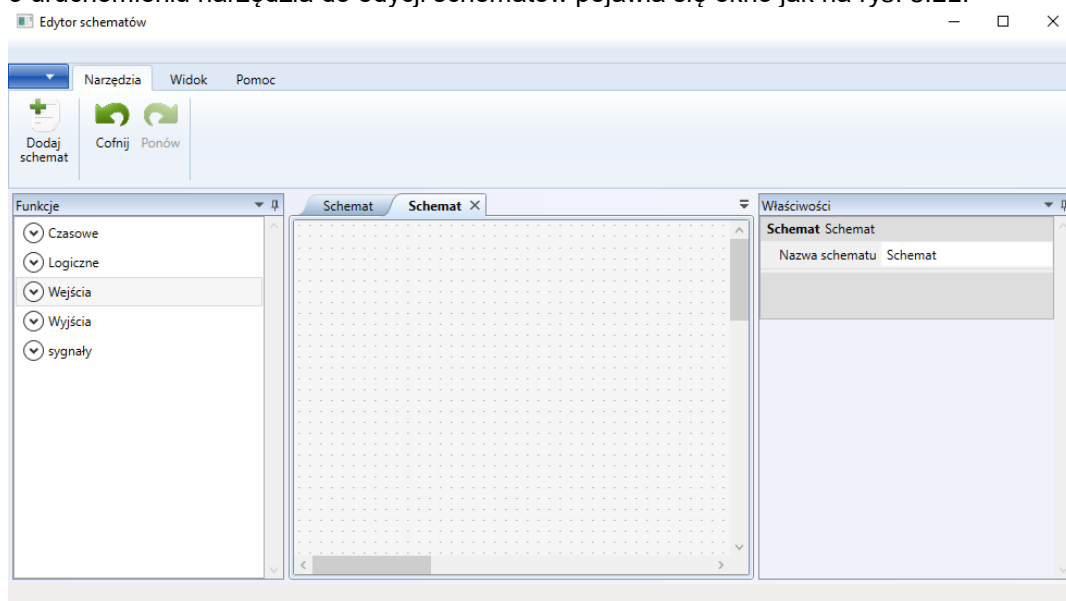
Dodatkowo użytkownik może zatrzymać cykliczne wykonywanie funkcji logicznych za pomocą przycisku „STOP”, lub wznowić za pomocą przycisku „START”.

Przycisk „Przeładuj” służy do „zresetowania” funkcji LGC, który wywołuje ponowną inicjalizację wszystkich elementów schematu logicznego, a następnie powoduje start cyklicznego ich wykonywania.

### Podstawy edycji schematów logicznych.

W urządzeniach TSL-9r zastosowano dodatkową funkcję logiki programowalnej. Działanie logiki determinuje schemat, prezentujący w formie graficznej zależności pomiędzy wykorzystanymi blokami funkcyjnymi, zorganizowany i podzielony w celu łatwiejszej analizy na arkusze. Użytkownik posiadający poziom uprawnień nr 3 może zapisywać nowe schematy logiczne do urządzenia. Pozostali użytkownicy mają dostęp tylko do jego podglądu bez możliwości edycji.

Po uruchomieniu narzędzia do edycji schematów pojawia się okno jak na rys. 5.21.



Rys. 5.21. Okno edytora schematów.

Dla użytkowników przygotowano zestaw funkcji, na które składają się:

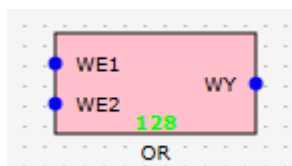
- funkcje czasowe: T\_cyclic, Tz, Tp,
- funkcje logiczne: NAND, AND, NOR, OR, XOR, NOT, SR, DET\_ZBOCZA,
- funkcje wejścia: WE\_LOG, WE\_BIN,
- funkcje wyjścia: WY\_LOG.

Opis szczegółowy powyższych funkcji został przedstawiony w kolejnych rozdziałach.

## Tworzenie własnej logiki.

W celu dodania nowej funkcjonalności urządzenia, zalecane jest utworzenie nowego arkusza schematu logiki. W tym celu należy z menu „Narzędzia” wybrać opcję „Dodaj schemat”. Oprogramowanie domyślnie doda nowy arkusz o nazwie „Schemat”. Dla ułatwienia późniejszej identyfikacji, nazwę schematu należy zmienić we właściwościach po prawej stronie okna (na np. „logika użytkownika 1”).

Po w/w operacjach należy przejść do zakładki „Funkcje” zlokalizowanej po lewej stronie okna i wybrać interesującą użytkownika grupę np. „logiczne”. W tej grupie występują podstawowe bramki logiczne tj.: NAND, AND, NOR, OR, XOR, NOT. Metodą przeciągnij i upuść można dodać nową bramkę logiczną na schemat. Przykład pokazano na rys. 5.22.

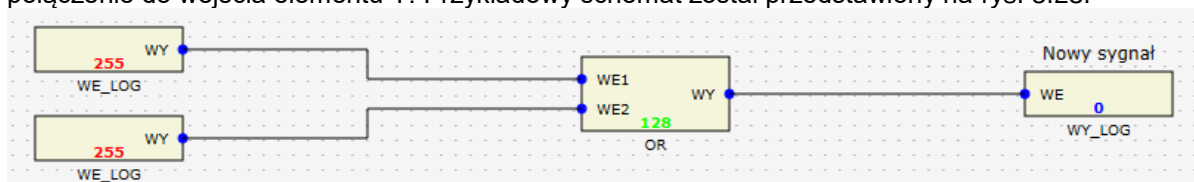


Rys. 5.22. Fragment arkusza schematu logicznego z dodanym nowym elementem

Każdy element schematu posiada:

- wejścia oraz wyjścia (okrągłe punkty koloru niebieskiego),
- nazwę elementu wyświetloną nad elementem. Edycji nazwy można dokonać we właściwościach elementu.
- nazwę funkcji wyświetloną pod elementem.

Prowadzenie połączeń między elementami rozpocząć należy od wyjścia elementu X, do wejścia elementu Y. W celu poprowadzenia połączenia wymagane jest ustawienie kursora na wyjściu elementu X (niebieski punkt), przyciśnięcie i przytrzymanie lewego przycisku myszy, a następnie poprowadzenie połączenia do wejścia elementu Y. Przykładowy schemat został przedstawiony na rys. 5.23.



Rys. 5.23. Arkusz schematu logicznego z połączeniami między elementami

Różowy kolor tła wypełniający obszar reprezentacji graficznej danego elementu sygnalizuje błąd. Każde wejście elementu musi być podłączone do wyjścia należącego do innego elementu. Nie można pozostawić elementu z niepodłączonym wejściem. Nieużywane, bądź wymagające stałej wartości wejścia, należy podłączyć do sygnałów „zero” lub „jeden” korzystając z wyjść elementów „0” i „1”, znajdujących się w katalogu funkcji, w grupie bloków o nazwie „sygnały”.

Użytkownik może stworzyć maksymalnie do 32 nowych sygnałów logicznych, które w późniejszym etapie konfiguracji można przypisać do przełączników wyjściowych, diod konfigurowalnych lub do podstawowych 16 bramek logicznych AND lub OR.

## 5.17 Opis dostępnych funkcji w LGC.

W urządzeniu przygotowano zestaw funkcji, które są podzielone na następujące grupy:

- funkcje czasowe,
- funkcje logiczne,
- funkcje wejścia,
- funkcje wyjścia,
- sygnały.

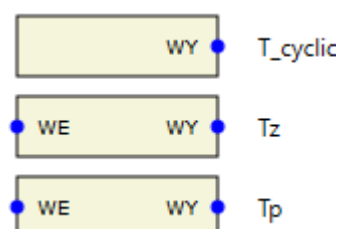
Szczegółowy opis grup funkcji znajduje się w kolejnych podrozdziałach.

### Grupa funkcji „czasowe”.

Grupa elementów o nazwie „czasowe”, zawiera trzy bloki logiczne zależne czasowo tj. generator bistabilny, opóźnienia czasowe zadziałania, opóźnienie czasowe powrotu. Dla każdego z bloków zdefiniowano odpowiednie sygnały wyjściowe i wejściowe.

Grupa „czasowe” zawiera 3 bloki jak na rys. 5.24:

- Tcyclic – funkcja generatora bistabilnego – tab. 5.1,
- Tz – blok funkcji logicznej opóźnienia tz – tab. 5.2,
- Tp – blok funkcji logicznej opóźnienia tp – tab. 5.3,



Rys. 5.24. Bloki logiczne dla grupy „czasowe”.

Poniżej znajduje się szczegółowy opis funkcji czasowych.

Tab. 5.1. Sygnały bloku *T\_cyclic*.

| Tab. 5.1. Sygnały bloku <i>T_cyclic</i> . |                   |         |                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------|-------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | Nazwa             | Opis    |                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                           | Sygnały wyjściowe |         |                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1.                                        | WY                | Binarne | Wyjście stanu logicznego generatora bistabilnego, gdzie „1” logiczna aktywna jest przez czas ton, a logiczne „0” aktywne jest przez czas toff.<br>Zakres nastaw czasów ton i toff dostępne są od 0 ms do 25000 ms z krokiem 5ms. |

Tab. 5.2. Sygnały bloku *Tz*.

| Tab. 5.2. Sygnały bloku Tz. |       |         |                                                                                                                                      |
|-----------------------------|-------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             |       |         |                                                                                                                                      |
|                             | Nazwa | Opis    |                                                                                                                                      |
| Sygnały wejściowe           |       |         |                                                                                                                                      |
| 1.                          | WE    | Binarne | Wejście stanu logicznego                                                                                                             |
| Sygnały wyjściowe           |       |         |                                                                                                                                      |
| 1.                          | WY    | Binarne | Wyjście stanu logicznego po dodaniu opóźnienia zadziałania tz, gdzie zakres nastawy dostępny jest od 0 ms do 25000 ms z krokiem 5ms. |

Tab. 5.3. Sygnały bloku *tp*

| Tab. 5.3. Sygnały bloku tp |       |         |                                                                                                                                  |
|----------------------------|-------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |       |         |                                                                                                                                  |
|                            | Nazwa | Opis    |                                                                                                                                  |
| Sygnały wejściowe          |       |         |                                                                                                                                  |
| 1.                         | WE    | Binarne | Wejście stanu logicznego                                                                                                         |
| Sygnały wyjściowe          |       |         |                                                                                                                                  |
| 1.                         | WY    | Binarne | Wyjście stanu logicznego po dodaniu opóźnienia powrotu tp, gdzie zakres nastawy dostępny jest od 0 ms do 25000 ms z krokiem 5ms. |

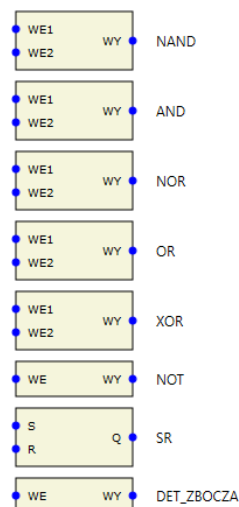
### Grupa funkcji „logiczne”.

Grupa elementów o nazwie „logiczne”, zawiera 8 bloków logicznych umożliwiających wykonywanie bitowych operacji logicznych. Dla każdego z bloków zdefiniowano odpowiednie sygnały wyjściowe i wejściowe.

Grupa „logiczne” zawiera 8 bloków jak na . 5.25:

- NAND – funkcja dwuwejściowej bramki NAND – tab. 5.4,
- AND – funkcja dwuwejściowej bramki AND – tab. 5.5,
- NOR – funkcja dwuwejściowej bramki NOR – tab. 5.6,
- OR – funkcja dwuwejściowej bramki OR – tab. 5.7,
- XOR – funkcja dwuwejściowej bramki XOR – tab. 5.8,

- NOT – funkcja jednoweściowej bramki NOT - tab. 5.9,
- SR – funkcja przerzutnika SR – tab. 5.10,
- DET\_ZBOCZA – funkcja detektora zbocza – tab. 5.11.



Rys. 5.25. Bloki logiczne dla grupy „logiczne”.

Poniżej znajduje się szczegółowy opis funkcji logicznych.

Tab. 5.4. Sygnały bloku NAND.

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

Tab. 5.5. Sygnały bloku AND.

|                          | Nazwa | Opis                                  |
|--------------------------|-------|---------------------------------------|
| <b>Sygnały wejściowe</b> |       |                                       |
| 1.                       | WE1   | Binarne Wejście nr 1 stanu logicznego |
| 2.                       | WE2   | Binarne Wejście nr 2 stanu logicznego |
| <b>Sygnały wyjściowe</b> |       |                                       |
| 1.                       | WY    | Binarne Wyjście stanu logicznego AND  |

Tab. 5.6. Sygnały bloku NOR.

|                          | Nazwa | Opis                                  |
|--------------------------|-------|---------------------------------------|
| <b>Sygnały wejściowe</b> |       |                                       |
| 1.                       | WE1   | Binarne Wejście nr 1 stanu logicznego |
| 2.                       | WE2   | Binarne Wejście nr 2 stanu logicznego |
| <b>Sygnały wyjściowe</b> |       |                                       |
| 1.                       | WY    | Binarne Wyjście stanu logicznego NOR  |

Tab. 5.7. Sygnały bloku OR.

|                          | Nazwa | Opis                                  |
|--------------------------|-------|---------------------------------------|
| <b>Sygnały wejściowe</b> |       |                                       |
| 1.                       | WE1   | Binarne Wejście nr 1 stanu logicznego |
| 2.                       | WE2   | Binarne Wejście nr 2 stanu logicznego |

| Sygnały wyjściowe |    |         |                             |
|-------------------|----|---------|-----------------------------|
| 1.                | WY | Binarne | Wyjście stanu logicznego OR |

Tab. 5.8. Sygnały bloku XOR

| Nazwa Opis        |     |         |                               |
|-------------------|-----|---------|-------------------------------|
| Sygnały wejściowe |     |         |                               |
| 1.                | WE1 | Binarne | Wejście nr 1 stanu logicznego |
| 2.                | WE2 | Binarne | Wejście nr 2 stanu logicznego |
| Sygnały wyjściowe |     |         |                               |
| 1.                | WY  | Binarne | Wyjście stanu logicznego XOR  |

Tab. 5.9. Sygnały bloku NOT

| Nazwa Opis        |    |         |                              |
|-------------------|----|---------|------------------------------|
| Sygnały wejściowe |    |         |                              |
| 1.                | WE | Binarne | Wejście stanu logicznego     |
| Sygnały wyjściowe |    |         |                              |
| 1.                | WY | Binarne | Wyjście stanu logicznego NOT |

Tab. 5.10. Sygnały bloku SR

| Nazwa Opis        |    |         |                                          |
|-------------------|----|---------|------------------------------------------|
| Sygnały wejściowe |    |         |                                          |
| 1.                | S  | Binarne | Wejście SET stanu logicznego             |
| 2.                | R  | Binarne | Wejście RESET stanu logicznego           |
| Sygnały wyjściowe |    |         |                                          |
| 1.                | WY | Binarne | Wyjście stanu logicznego przerzutnika SR |

Tab. 5.11. Sygnały bloku DET\_ZBOCZA

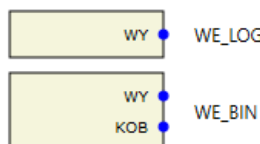
| Nazwa Opis        |    |         |                                                                                                                                              |
|-------------------|----|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sygnały wejściowe |    |         |                                                                                                                                              |
| 1.                | WE | Binarne | Wejście stanu logicznego                                                                                                                     |
| Sygnały wyjściowe |    |         |                                                                                                                                              |
| 1.                | WY | Binarne | Wyjście stanu logicznego detektora zbocza (wg nastawy detekcja następuję wg nastawy aktywnego zbocza narastającego lub/i zbocza opadającego) |

### Grupa funkcji „wejścia”.

Grupa elementów o nazwie „wejścia” zawiera 2 bloki logiczne odpowiedzialne za operację wprowadzenia sygnałów źródłowych do logiki. Dla każdego z bloków zdefiniowano odpowiednie sygnały wyjściowe i wejściowe.

Grupa „wejścia” zawiera 2 bloki jak na rys. 5.26:

- WE\_LOG – funkcja wejścia logicznego WE\_LOG – tab. 5.12,
- WE\_BIN – funkcja wejścia binarnego WE\_BIN – tab. 5.13.



Rys. 5.26. Bloki logiczne dla grupy „wejścia”.

Tab. 5.12. Sygnały bloku WE\_LOG

| Nazwa Opis        |    |         |                                                                                                                                                    |
|-------------------|----|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sygnały wyjściowe |    |         |                                                                                                                                                    |
| 1.                | WY | Binarne | Wyjście stanu logicznego wg nastawy: stan logiczny z urządzenia TSL-9r.<br>Lista stanów logicznych z urządzenia dostępna jest w osobnym rozdziale. |



Tab. 5.13. Sygnały bloku WE\_BIN

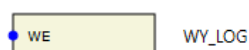
| Tab. 5.13. Sygnały bloku WE_BIN |       |         |                                                                                                        |
|---------------------------------|-------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Nazwa | Opis    |                                                                                                        |
| <b>Sygnały wyjściowe</b>        |       |         |                                                                                                        |
| 1.                              | WY    | Binarne | Wyjście stanu logicznego z binarnego modułu wejściowego AG1-AG3                                        |
| 2.                              | KOB   | Binarne | Wyjście stanu logicznego modułu obecny (stan „0” występuje w przypadku uszkodzenia modułu wejściowego) |

### Grupa funkcji „wyjścia”.

Grupa elementów o nazwie „wyjścia” zawiera 1 blok logiczny odpowiedzialny za operacje przekazania sygnałów logicznych do przekaźników modułów wyjściowych lub diod sygnalizacyjnych urządzenia TSL-9r.

Grupa „wyjścia” zawiera 1 blok jak na rys. 5.27:

- WY\_LOG – funkcja wyjścia logicznego WY\_LOG – tab. 5.14,



Rys. 5.27. Bloki logiczne dla grupy „wyjścia”.

Tab. 5.14. Sygnały bloku WY\_LOG

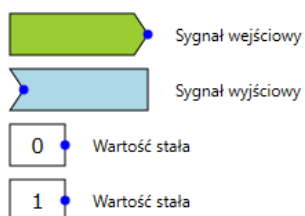
| Tab. 5.14. Sygnały bloku WY_LOG |       |         |                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|-------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | Nazwa | Opis    |                                                                                                                                                                                         |
| <b>Sygnały wyjściowe</b>        |       |         |                                                                                                                                                                                         |
| 1.                              | WE    | Binarne | Wejście stanu logicznego wg nastawy: numer stanu logicznego. Wypracowany sygnał logiczny można dopisać do przekaźników, diod lub sygnałów konfigurowalnych jednostki centralnej TSL-9r. |

### Grupa „sygnały”.

Grupa elementów o nazwie „Sygnały” zawiera 4 bloki logiczne. Dwa z nich umożliwiają przekazanie sygnału w formie etykiety opisanej nazwą wprowadzoną przez użytkownika do innego miejsca na schemacie logicznym, bądź do innej karty schematu. Kolejne dwa bloki dostarczają na swoich wyjściach sygnały binarne o stałej wartości „0”, bądź „1”. Dla każdego z bloków zdefiniowano odpowiednie sygnały wyjściowe lub wejściowe.

Grupa „Sygnały” zawiera 4 bloki (rys. 5.28):

- Sygnał wejściowy – sygnał wejściowy podawany na inne bloki logiczne,
- Sygnał wyjściowy – sygnał wyjściowy wypracowany przez inne bloki logiczne,
- Stała wartość „0”,
- Stała wartość „1”.

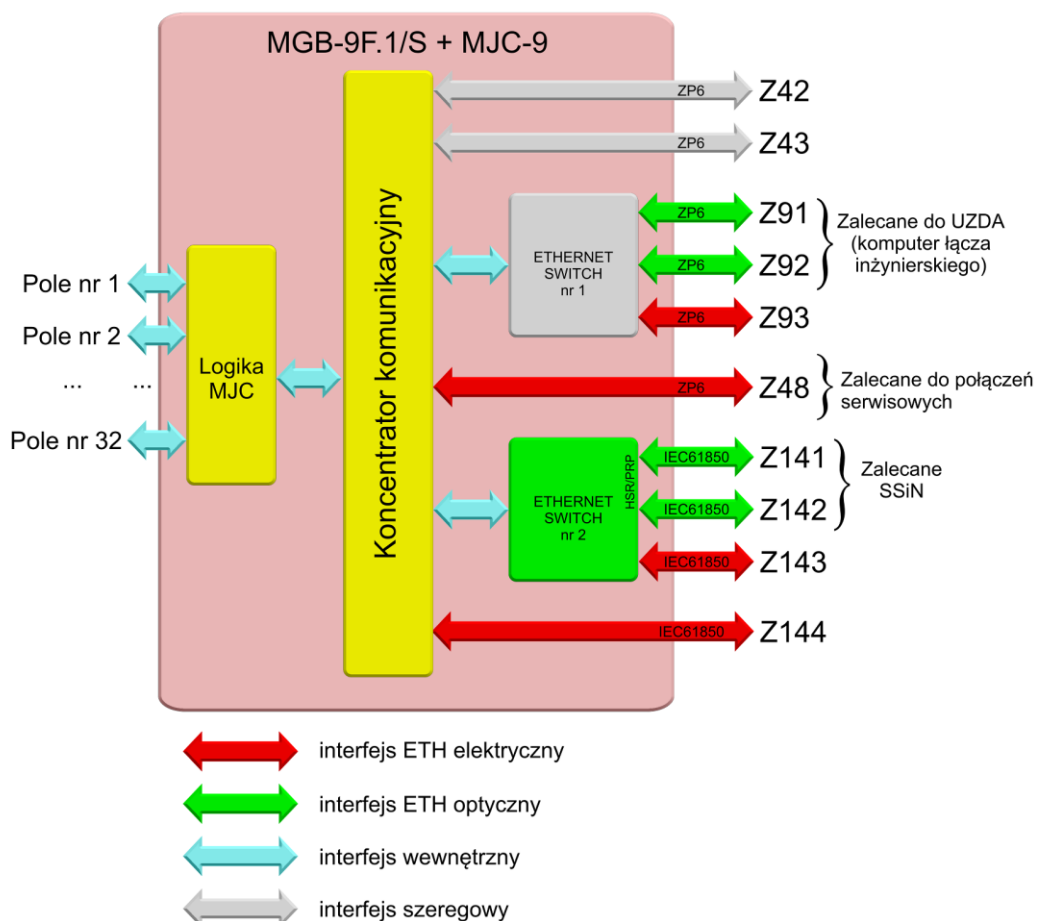


Rys. 5.28. Bloki logiczne dla grupy „Sygnały”.

## 5.18 Opis funkcji bezpieczeństwa teleinformatycznego.

### Informacje ogólne.

Zabezpieczenie TSL-9r z funkcją bezpieczeństwa teleinformatycznego jest wyposażone w koncentrator komunikacyjny MGB-9F.1/S. Schemat blokowy został przedstawiony na poniższym rysunku.



Rys. 5.29. Schemat komunikacyjny w TSL-9r z koncentratorem MGB-9F.1/S.

Moduł MGB-9F.1/S wyposażony jest w kanał komunikacyjny RS232, szeregowo łączy optyczne, dwa niezależne porty Ethernet optyczne i elektryczne. Zalecany jest do obiektów wyposażonych w SSiN pracujących z szynami danych działającymi w protokole IEC61850 w sieciach o układzie redundantnym PRP/HSR oraz niezależnej łączności inżynierskiej wykorzystującej port Ethernet światłowodowy. W module MGB-9F.1/S występują następujące złącza komunikacyjne:

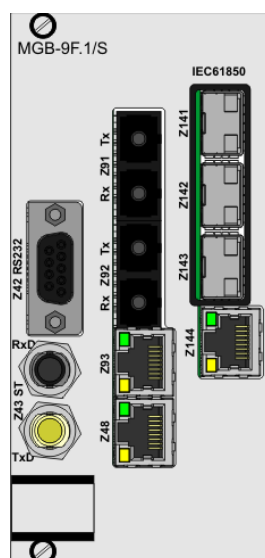
| Port | Łączy                  | Typ gniazda | Protokół             |            |
|------|------------------------|-------------|----------------------|------------|
| Z42  | RS232                  | DB9 F       | IEC 870-5-103 / ZP-6 |            |
| Z43  | Szeregowe optyczne     | ST          | IEC 870-5-103 / ZP-6 |            |
| Z48  | Ethernet / elektryczne | RJ45        | ZP-6/NTP             |            |
| Z91  | Ethernet / optyczne    | SC          | ZP-6/NTP             | Wspólne IP |
| Z92  | Ethernet / optyczne    | SC          | ZP-6/NTP             |            |
| Z93  | Ethernet / elektryczne | RJ45        | ZP-6/NTP             |            |
| Z141 | Ethernet / optyczne    | LC          | IEC 61850/NTP        | Wspólne IP |
| Z142 | Ethernet / optyczne    | LC          | IEC 61850/NTP        |            |
| Z143 | Ethernet / optyczne    | LC          | IEC 61850/NTP        |            |
| Z144 | Ethernet / elektryczne | RJ45        | IEC 61850/NTP        |            |

Łącze RS232 (Z42) jest łączem serwisowym, dla którego całkowita długość przewodu komunikacyjnego nie powinna przekraczać 3 m. Komunikacja możliwa jest za pomocą protokołów IEC60870-5-103 lub ZP-6.

Łącze optyczne (Z43) może być wykorzystane do komunikacji z SSiN w protokole IEC60870-5-103 lub do komunikacji z urządzeniem za pomocą programu firmowego w protokole ZP-6. Kanały komunikacji Ethernet, łącza optyczne (Z141 i Z142) pracują w jednej podsieci i posiadają jeden adres IP i mogą być wykorzystane do komunikacji z SSiN po protokole IEC61850 w sieciach redundantnych o topologii PRP/HSR lub po wyłączeniu redundancji jako przełącznik łącznie z łączem (Z143). Kanały komunikacji Ethernet, łącza optyczne (Z143) umożliwia wykorzystanie funkcjonalności REDBOX'a dla innego modułu wewnętrznego urządzenia w trybie pracy redundantnej. Kanały komunikacji Ethernet, łącza elektryczne (Z144) pozwala na podłączenie łącza inżynierskiego lub jako łącze serwisowe.

Kanały komunikacji Ethernet, łącza optyczne (Z91 i Z92) oraz elektryczne (Z93) pracują w jednej podsieci i posiadają jeden adres IP i mogą być wykorzystane do podłączenia łącza inżynierskiego.

W celu zwiększenia niezawodności transmisji danych łączami elektrycznymi Ethernet (Z48 i Z93) zaleca się wykonanie połączeń komunikacyjnych przewodem F/UTP o kategorii co najmniej 5e. **Adresy IP w kanałach Z9x oraz Z48 powinny pochodzić z różnych podsieci.**



Rys. 5.30. Wygląd modułu komunikacyjnego MGB-9F.1/S.

Zmiana parametrów komunikacyjnych jest wyjaśniona w rozdziale 0.

### Zarządzanie użytkownikami.

Zakładka „użytkownicy” pozwala na podgląd zalogowanych użytkowników oraz edycję kont. Sekcja ta jest dostępna tylko podczas aktywnego połączenia z urządzeniem dla użytkowników, którym przypisano poziom uprawnień nr 4 (**administrator**). W górnej części wyświetlona jest tabela z aktywnymi połączeniami, gdzie można znaleźć typ połączenia, adres komputera klienta, nazwę komputera z którego nawiązano połączenia, nazwę konta użytkownika, datę zalogowania oraz wersję ZPrAE Edita.

W środkowej części okna znajdują się nastawy związane z bezpieczeństwem tj.:

- „Liczba dopuszczalnych 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” – 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,
- „Automatyczne wylogowanie” – czas, po którym zalogowany użytkownik zostanie automatycznie wylogowany, a trwające połączenie z urządzeniem zostanie przerwane w przypadku jego braku aktywności przez ustawiony czas. Aktywność użytkownika rozumiana jest jako kliknięcie lewym przyciskiem myszy w dowolnym obszarze okna programu ZPrAE Edit.

Koncentrator - TSL-9 Łączy Z9xZ48

Plik Zakończ

Nastawy ogólne Użytkownicy Log bezpieczeństwa

| Id | Typ port. | Adres IP      | Nazwa komputera | Użytkownik | Zalogowany od:      | ZE Wer. | ZE Data    |
|----|-----------|---------------|-----------------|------------|---------------------|---------|------------|
| 3  | ETH       | 192.168.33.90 |                 | admin      | 2022-12-30 11:04:06 | 3.00    | 2022-12-23 |

Konfiguracja klientów

Liczba dopuszczalnych błędnych prób logowania: 4 Czas blokady: 15 s Automatyczne wylogowanie (czas <30s wyłącza blokadę): 0 s

[zapisz ogólne ustawienia autoryzacji](#)

Administrator ☒ aktywny

Nazwa: admin Poziom: Poziom uprawnień 4 [Zmień parametry autoryzacji](#)

Użytkownik nr2 ☒ aktywny

Nazwa: user1 Poziom: Poziom uprawnień 1 [Zmień parametry autoryzacji](#)

Użytkownik nr3 ☒ aktywny

Nazwa: user2 Poziom: Poziom uprawnień 2 [Zmień parametry autoryzacji](#)

Użytkownik nr4 ☒ aktywny

Nazwa: user3 Poziom: Poziom uprawnień 3 [Zmień parametry autoryzacji](#)

Użytkownik nr5 ☒ aktywny

Nazwa: user4 Poziom: Poziom uprawnień 3 [Zmień parametry autoryzacji](#)

[odśwież](#) [Eksport do pliku](#)

Rys. 5.31. Zakładka konta użytkowników.

W dolnej części okna znajdują się nastawy związane z użytkownikami tj.:

- „aktywny” – aktywacja danego użytkownika (opcja wyłączona ze względu na brak możliwości usuwania kont),
- „nazwa” – nazwa każdego użytkownika musi być unikalna,
- „poziom uprawnień” – administrator może nadać odpowiedni poziom uprawnień, który umożliwia dostęp do funkcjonalności oprogramowania,
- „Zmień parametry autoryzacji” – po wybraniu tej opcji, użytkownik zostanie poproszony o nadanie nowego hasła, a następnie zostaną wysłane wszystkie dane użytkownika tj. nazwa oraz poziom uprawnień do urządzenia.

Hasło jest przechowywane w postaci zakodowanego ciągu znaków. Hasło musi składać się z minimum 8 znaków i zawierać przynajmniej: 1 cyfrę, 1 dużą, 1 małą literę oraz 1 znak specjalny. Nie ma możliwości odczytania hasła z urządzenia. Zmienione dane (nazwa oraz poziom uprawnień) można zapisać do pliku tekstowego za pomocą przycisku „Eksport do pliku”.

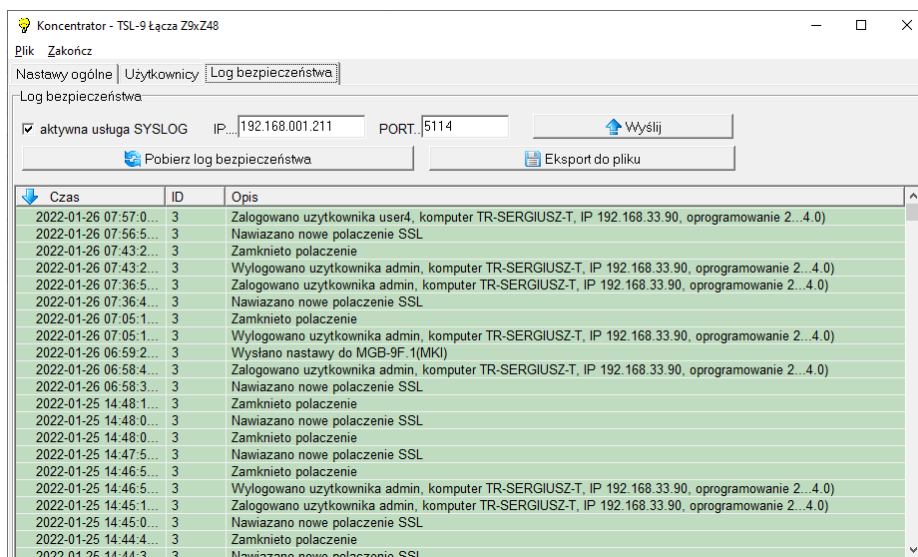
## Log bezpieczeństwa.

Funkcja ta jest dostępna dla użytkowników posiadających poziom uprawnień nr 4 (**administrator**). Umożliwia ona podgląd 1000 archiwalnych wpisów dotyczących aktywności użytkowników obsługujących urządzenie. Logowane są działania wykonywane zdalnie za pośrednictwem oprogramowania ZPrAE Edit tj. logowanie użytkownika do urządzenia, zmiana nastaw, zmiana konfiguracji. Każdy wpis oznaczony jest czasem wystąpienia danej aktywności, identyfikatorem połączenia oraz opisem wykonanej akcji.

W górnej części sekcji znajdują się przyciski:

- „Pobierz log bezpieczeństwa” – ponownie pobiera dane z urządzenia,
- „Eksport do pliku” – pozwala na eksport wpisów do pliku tekstowego,
- „Wyślij” – pozwala zmienić parametry funkcji syslog.

Dodatkowo na porcie Z91, Z92, Z93 lub Z48 istnieje możliwość aktywowania usługi Syslog służącej do przesyłania danych związanych z bezpieczeństwem urządzenia do nadrzędnego systemu Syslog. W tym celu należy podać właściwy adres IP oraz PORT serwera Syslog oraz aktywować funkcję. Jeśli adres serwera Syslog znajduje się na podsieci portów Z9x, to na tych portach będzie nawiązywana komunikacja. Natomiast, jeśli adres IP serwera Syslog będzie znajdował się w podsieci portu Z48 komunikacja będzie nawiązywana na tym porcie. Na poniższym rysunku została przedstawiona zakładka z funkcją logu bezpieczeństwa.



Rys. 5.32. Zakładka log bezpieczeństwa.

## 6 REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ.

Funkcję rejestratora zakłóceń realizuje jednostka centralna, zbierająca za pośrednictwem łączy światłowodowych dane binarne oraz analogowe z poszczególnych jednostek polowych.

Pobierane z zachowaniem wzajemnego synchronizmu dane, są zapisywane w podręcznym, okrężnym buforze pamięci RAM. W momencie wyzwolenia rejestratora dane sprzed określonego nastawialnego czasu zostają zapamiętane w nieulotnej pamięci flash. Natomiast dane po wyzwoleniu zapisywane są tak długo, aż osiągną czas całkowitej długości rejestracji. Czas przed wyzwoleniem tzw. pre-trigger jest konfigurowalny za pomocą oprogramowania ZPrAE-EDIT.

Wyzwolenie rejestratora następuje w momencie wystąpienia jednego z poniższych kryteriów:

- pojawienie się pobudzenia zewnętrznego,
- przekroczenie nastawionego prądu rozruchowego w fazie L1, L2, L3,
- przekroczenie nastawionego prądu rozruchowego 3I0,
- przekroczenie nastawionego prądu różnicowego,
- zadziałanie zabezpieczenia.

Parametry rejestracji:

- częstotliwość próbkowania – 1 kHz,
- czas pojedynczej rejestracji - 8 sekund,
- bufor trwale zapamiętywanych rejestracji – 100 (po przekroczeniu tej liczby najnowsze zakłócenia są „nadpisywane” w miejsce najstarszych rejestracji).

### 6.1 Odczyt rejestratora zakłóceń.

W celu sprawdzenia listy zarejestrowanych zakłóceń należy wybrać opcję REJESTRATOR w głównym oknie programu. Pojawi się okno jak poniższym rysunku. W głównej części okna pokazana jest tabela z rejestracjami zapisanymi w urządzeniu. Zapis rejestracji odbywa się na zasadzie bufora okrężnego i w pamięci nieulotnej bufor ten mieści 100 rejestracji. W górnej części okna mamy do dyspozycji przycisk ODŚWIEŻ, który ponownie odpytuje rejestrator i odświeża tabelę z rejestracjami. Dodatkowo istnieje możliwość ręcznego wyzwolenia rejestracji poprzez przycisk WYZWOLENIE REJESTRATORA. Ściąganie rejestracji z urządzenia polega na zaznaczeniu odpowiedniego wiersza rejestracji w tabeli, a następnie wybraniu prawym klawiszem myszy opcji POBIERZ WSZYSTKIE POLA lub POBIERZ ZAZNACZONE POLA. W zależności od wyboru program pobierze dane rejestratora z wszystkich pól lub z pól wybranych w dolej części okna. Do każdej rejestracji dołączane są dane z jednostki centralnej.

Po zakończeniu transmisji program pyta, gdzie ma być zapisana rejestracja, domyślnie jest to katalog bazowy dla danego urządzenia. Pliki są zapisane do formatu COMTRADE. Pliki rejestracji \*.cfg \*.dat można otworzyć przeglądarką IREC dołączoną do oprogramowania ZPrAE-EDIT. Po domyślnej instalacji program IREC powinien uruchomić się automatycznie po zapisaniu rejestracji. Istnieje możliwość przeglądania rejestracji zapisanych na dysku komputera, w tym celu można skorzystać z opcji OTWÓRZ FOLDER REJESTRACJI i uruchomić interesujący plik.

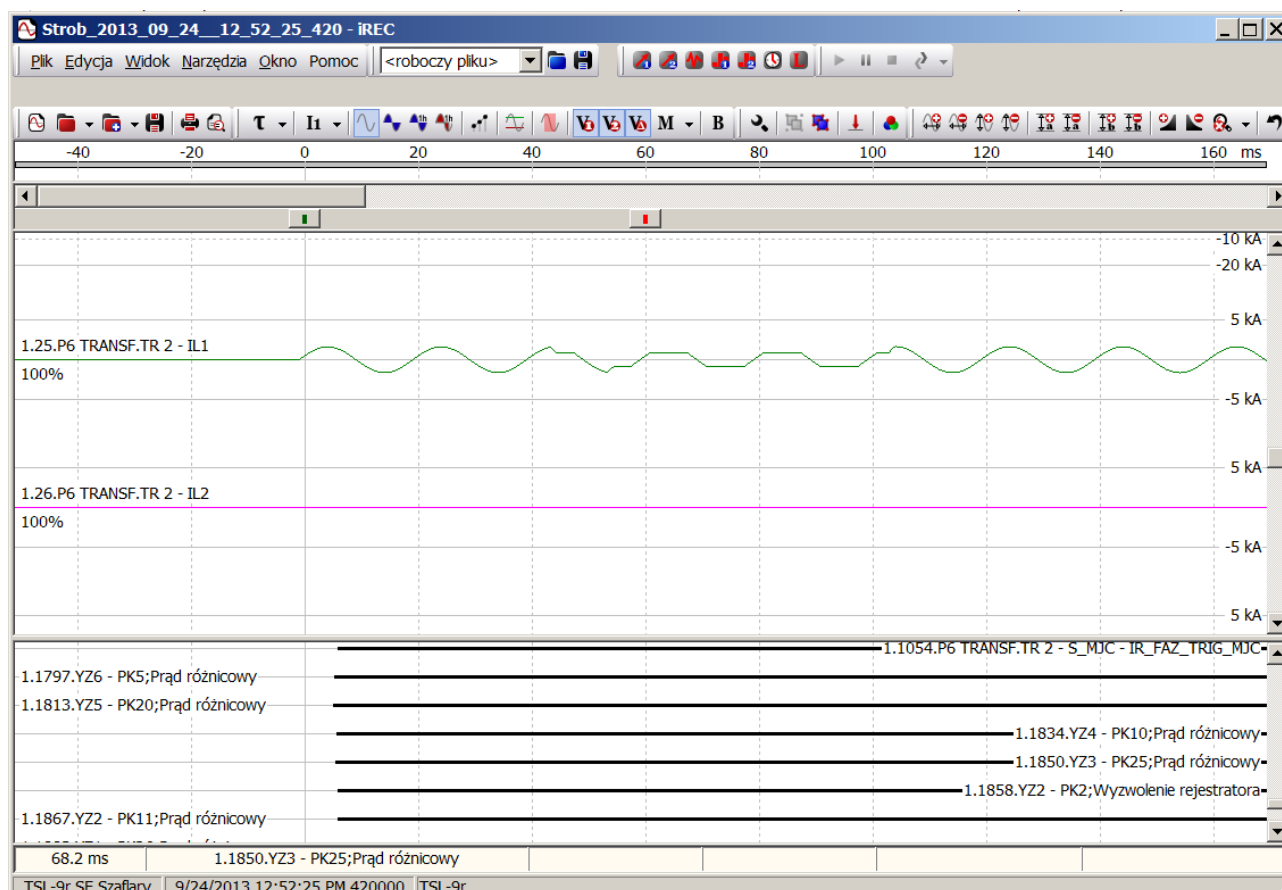
| Lp. | data i czas strobu         | stan         | nr pr. wyzw. | l.próbek p... | mas... | inne   | inne   |
|-----|----------------------------|--------------|--------------|---------------|--------|--------|--------|
| 50  | 2020.02.06 Cz 10:17:05.732 | zapisana rej | 4237         | 1036          | 150    | 000... | 000... |
| 49  | 2020.02.06 Cz 10:16:50.766 | zapisana rej | 1995         | 6994          | 150    | 000... | 000... |
| 48  | 2020.02.06 Cz 10:16:38.233 | zapisana rej | 7730         | 4534          | 150    | 000... | 000... |
| 47  | 2020.02.06 Cz 10:16:26.169 | zapisana rej | 1778         | 6774          | 150    | 000... | 000... |
| 46  | 2020.02.06 Cz 10:14:02.503 | zapisana rej | 6992         | 3794          | 150    | 000... | 000... |
| 45  | 2020.02.06 Cz 09:37:13.679 | zapisana rej | 3345         | 146           | 150    | 000... | 000... |
| 44  | 2020.02.06 Cz 09:37:12.930 | zapisana rej | 4047         | 948           | 143    | 000... | 000... |
| 43  | 2020.02.06 Cz 09:37:12.287 | zapisana rej | 5803         | 2610          | 150    | 000... | 000... |
| 42  | 2020.02.06 Cz 09:37:09.778 | zapisana rej | 5292         | 2096          | 150    | 000... | 000... |
| 41  | 2020.02.06 Cz 09:36:47.340 | zapisana rej | 2225         | 7222          | 150    | 000... | 000... |
| 40  | 2020.02.06 Cz 09:36:28.494 | zapisana rej | 2186         | 7178          | 150    | 000... | 000... |
| 39  | 2020.02.06 Cz 09:35:50.095 | zapisana rej | 3005         | 8002          | 150    | 000... | 000... |
| 38  | 2020.02.06 Cz 09:35:36.723 | zapisana rej | 360          | 5354          | 150    | 000... | 000... |
| 37  | 2020.02.06 Cz 09:34:06.942 | zapisana rej | 3547         | 452           | 150    | 000... | 000... |
| 36  | 2020.02.06 Cz 09:33:26.815 | zapisana rej | 3784         | 590           | 150    | 000... | 000... |
| 35  | 2020.02.06 Cz 09:33:05.473 | zapisana rej | 3363         | 162           | 150    | 000... | 000... |
| 34  | 2020.02.06 Cz 09:32:46.896 | zapisana rej | 5984         | 2788          | 150    | 000... | 000... |
| 33  | 2020.02.06 Cz 09:32:45.998 | zapisana rej | 5197         | 2000          | 150    | 000... | 000... |
| 32  | 2020.02.06 Cz 09:32:44.748 | zapisana rej | 895          | 5894          | 125    | 000... | 000... |
| 31  | 2020.02.06 Cz 09:32:44.123 | zapisana rej | 2828         | 7826          | 150    | 000... | 000... |
| 30  | 2020.02.06 Cz 09:32:43.241 | zapisana rej | 2205         | 7198          | 150    | 000... | 000... |

Rys. 6.1. Okno rejestratora zakłóceń



## 6.2 Moduł graficznej prezentacji i analizy zakłóceń iREC.

iREC jest oddzielnym programem, który instalowany jest wraz z pakietem ZPrAE-EDIT. Można przy jego pomocy zwizualizować dany plik rejestracji zapisany w formacie COMTRADE. Jest uruchamiany z poziomu menu start, przez wybranie skrótu iREC lub też poprzez wybranie pliku z folderu rejestracji w programie ZPrAE-EDIT. Po uruchomieniu iREC należy otworzyć wybrany plik rejestracji. W pierwszej kolejności należy odszukać folder z zapisanymi rejestracjami (lokalizacja folderu zostanie zapamiętana), a następnie należy wybrać interesującą nas rejestrację, zatwierdzić i tym samym przejść do okna rejestracji. Do programu iREC dołączona jest obszerna instrukcja obsługi w formacie elektronicznym. W niniejszej instrukcji zostaną przedstawione tylko nieliczne jego opcje, przydatne przy analizie zakłóceń zarejestrowanych przez urządzenie TSL-9r.



Rys. 6.2. Główne okno programu iREC.

Prądy wyświetlane mogą być zarówno w wartościach strony pierwotnej przekładników jak i wtórnej. Opcją przydatną przy analizie zakłóceń zarejestrowanych przez TSL-9r jest możliwość tworzenia wirtualnych kanałów. Po pierwszym odczytaniu pliku rejestracji z TSL-9r widoczne są prądy wszystkich pól, oraz sygnały binarne tzn. wejściowe i wyjściowe.

Istnieje możliwość odfiltrowania tylko interesujących przebiegów tzn. w kanałach analogowych można zostawić tylko tą fazę, która była przyczyną zadziałania ZSZ. W kanałach cyfrowych można pozostawić kanały aktywne tzn. te, które podczas rejestracji zmieniły stan. Odbywa się to za pomocą „kliknięcia” na kanały binarne prawym klawiszem myszy i zaznaczeniu opcji: Pokaż tylko aktywne.

Dodatkowo daną rejestrację można wydrukować lub wyeksportować jako obraz formatu PNG.

Jako opcje dodatkowe można wymienić:

- tworzenie kanałów wirtualnych np. sumowanie prądów z kilku pól,
- rysowanie wykresów wektorowych 3-fazowych,
- wyznaczenie wartości harmoniczných przebiegów,
- grupowanie kanałów analogowych itp.

Poza przebiegami analogowymi rejestrowane są również wejściowe sygnały binarne oraz sygnały konfigurowalnych wyjść stykowych.

Dla jednostek polowych w wersji A, B, C, D i F są to odpowiednio:

- MZT\_Z1 – U1\_OK – obecność napięcia zasilania w pierwszym obwodzie,
- MZT\_Z1 – U2\_OK – obecność napięcia zasilania w drugim obwodzie,
- MZT\_Z1 – UKOM\_OK – obecność napięcia odwzorowania,
- O1AZ(AG5.0) – stan zestyku zwiernego odłącznika 1 systemu pola lub gałęzi wyłącznikowej ŁSz,
- O1AW(AG5.1) – stan zestyku rozwiernego odłącznika 1 systemu pola lub gałęzi wyłącznikowej ŁSz,
- O2AZ(AG5.2) – stan zestyku zwiernego odłącznika 2 systemu pola lub gałęzi wyłącznikowej ŁSz,
- O2AW(AG5.3) – stan zestyku rozwiernego odłącznika 2 systemu pola lub gałęzi wyłącznikowej ŁSz,
- O3AZ(AG5.4) – stan zestyku zwiernego odłącznika 3 systemu pola lub gałęzi wyłącznikowej ŁSz,
- O3AW(AG5.5) – stan zestyku rozwiernego odłącznika 3 systemu pola lub gałęzi wyłącznikowej ŁSz,
- WZ(AG5.6) – stan zestyku zwiernego wyłącznika,
- WW(AG5.7) – stan zestyku rozwiernego wyłącznika,
- 1PL1(AG4.0) – pobudzenie automatyki LRW od wyłączenia fazy L1 w obwodzie 1,
- 1PL2(AG4.1) – pobudzenie automatyki LRW od wyłączenia fazy L2 w obwodzie 1,
- 1PL3(AG4.2) – pobudzenie automatyki LRW od wyłączenia fazy L3 w obwodzie 1,
- 1P3FJ(AG4.3) – pobudzenie automatyki LRW od wyłączenia trójfazowego w obwodzie 1, działaniu któremu towarzyszy wzrost prądu,
- 1P3F(AG4.4) – pobudzenie automatyki LRW od wyłączenia trójfazowego w obwodzie 1, działaniu któremu nie towarzyszy wzrost prądu,
- 1NA1(AG4.5) – kontrola ciągłości obwodu wyłączającego 1 fazy L1,
- 1NA2(AG4.6) – kontrola ciągłości obwodu wyłączającego 1 fazy L2,
- 1NA3(AG4.7) – kontrola ciągłości obwodu wyłączającego 1 fazy L3,
- 2PL1(AG3.0) – pobudzenie automatyki LRW od wyłączenia fazy L1 w obwodzie 2,
- 2PL2(AG3.1) – pobudzenie automatyki LRW od wyłączenia fazy L2 w obwodzie 2,
- 2PL3(AG3.2) – pobudzenie automatyki LRW od wyłączenia fazy L3 w obwodzie 2,
- 2P3FJ(AG3.3) – pobudzenie automatyki LRW od wyłączenia trójfazowego w obwodzie 2, działaniu któremu towarzyszy wzrost prądu,
- 2P3F(AG3.4) – pobudzenie automatyki LRW od wyłączenia trójfazowego w obwodzie 1, działaniu któremu nie towarzyszy wzrost prądu,
- 2NA1(AG3.5) – kontrola ciągłości obwodu wyłączającego 2 fazy L1,
- 2NA2(AG3.6) – kontrola ciągłości obwodu wyłączającego 2 fazy L2,
- 2NA3(AG3.7) – kontrola ciągłości obwodu wyłączającego 2 fazy L3,
- PSI(AG2.0) – impuls załączający wyłącznik,
- BLOK(AG2.1) – blokada pola,
- O1BZ(AG2.2) – stan zestyku zwiernego odłącznika 1 systemu gałęzi bezwyłącznikowej ŁSz,
- O1BW(AG2.3) – stan zestyku rozwiernego odłącznika 1 systemu gałęzi bezwyłącznikowej ŁSz,
- O2BZ(AG2.4) – stan zestyku zwiernego odłącznika 2 systemu gałęzi bezwyłącznikowej ŁSz,
- O2BW(AG2.5) – stan zestyku rozwiernego odłącznika 2 systemu gałęzi bezwyłącznikowej ŁSz,
- O3BZ(AG2.6) – stan zestyku zwiernego odłącznika 3 systemu gałęzi bezwyłącznikowej ŁSz,
- O3BW(AG2.7) – stan zestyku rozwiernego odłącznika 3 systemu gałęzi bezwyłącznikowej ŁSz,
- KAS(AG1.0) – kasowanie sygnalizacji,
- TEST(AG1.1) – test jednostki polowej,
- 1WYŁ.ZAB.(AG1.2) – stan funkcji wyłącznik zablokowany w obwodzie 1,
- 2WYŁ.ZAB.(AG1.3) – stan funkcji wyłącznik zablokowany w obwodzie 2,
- PPRZ(AG1.4) – stan funkcji pole w przeglądzie,
- ODOZ(AG1.6) – stan zestyku zwiernego odłącznika szyny obejściowej łącznika szyn,
- ODOZ(AG1.7) – stan zestyku rozwiernego odłącznika szyny obejściowej łącznika szyn,
- OW1 L1(YK1.0) – stan obwodu wyłączającego 1 dla fazy L1,
- OW1 L2(YK1.1) – stan obwodu wyłączającego 1 dla fazy L2,
- OW1 L3(YK1.2) – stan obwodu wyłączającego 1 dla fazy L3,
- OW2 L1(YK2.0) – stan obwodu wyłączającego 2 dla fazy L1,
- OW2 L2(YK2.1) – stan obwodu wyłączającego 2 dla fazy L2,
- OW2 L3(YK2.2) – stan obwodu wyłączającego 2 dla fazy L3,
- YS1...YS8 – konfigurowalne sygnały stykowe generowane na wyjściu modułu MPS-9,
- YR1...YR15 – konfigurowalne sygnały stykowe generowane na potrzeby rejestratora zakłóceń, SSiN oraz RSA na wyjściu modułu MPR-9.

Dla jednostek polowych w wersji E są to:

- MZT\_Z1 – U1\_OK – obecność napięcia zasilania w pierwszym obwodzie,
- MZT\_Z1 – U2\_OK – obecność napięcia zasilania w drugim obwodzie,
- MZT\_Z1 – UKOM\_OK – obecność napięcia odwzorowania,
- O1AZ(AG2.0) – stan zestyku zwiernego odłącznika 1 systemu pola lub gałęzi wyłącznikowej ŁSz,
- O1AW(AG2.1) – stan zestyku rozwiernego odłącznika 1 systemu pola lub gałęzi wyłącznikowej ŁSz,
- O2AZ(AG2.2) – stan zestyku zwiernego odłącznika 2 systemu pola lub gałęzi wyłącznikowej ŁSz,
- O2AW(AG2.3) – stan zestyku rozwiernego odłącznika 2 systemu pola lub gałęzi wyłącznikowej ŁSz,
- WZ(AG2.4) – stan zestyku zwiernego wyłącznika,
- WW(AG2.5) – stan zestyku rozwiernego wyłącznika,
- P3FJ(AG2.6) – pobudzenie automatyki LRW od wyłączenia trójfazowego, działaniu któremu towarzyszy wzrost prądu,
- P3F(AG2.7) – pobudzenie automatyki LRW od wyłączenia trójfazowego działaniu któremu nie towarzyszy wzrost prądu,
- PSI(AG1.0) – impuls załączający wyłącznik,
- PPRZ(AG1.1) – stan funkcji pole w przeglądzie,
- 1NA1(AG1.2) – kontrola ciągłości obwodu wyłączającego 1,
- 2NA1(AG1.3) – kontrola ciągłości obwodu wyłączającego 2,
- O1BZ(AG1.4) – stan zestyku zwiernego odłącznika 1 systemu gałęzi bezwyłącznikowej ŁSz,
- O1BW(AG1.5) – stan zestyku rozwiernego odłącznika 1 systemu gałęzi bezwyłącznikowej ŁSz,
- O2BZ(AG1.6) – stan zestyku zwiernego odłącznika 2 systemu gałęzi bezwyłącznikowej ŁSz,
- O2BW(AG1.7) – stan zestyku rozwiernego odłącznika 2 systemu gałęzi bezwyłącznikowej ŁSz,
- OW1 3F(YK1.0) – stan obwodu wyłączającego 1,
- OW2 3F(YK1.2) – stan obwodu wyłączającego 2,
- YR1...YR15 – konfigurowalne sygnały stykowe generowane na potrzeby rejestratora zakłóceń, SSiN oraz RSA na wyjściu modułu MPR-9.

Dla jednostki centralnej są to odpowiednio:

- MZT\_Z1 – U1\_OK – obecność napięcia zasilania w pierwszym obwodzie - zasilacz Z1,
- MZT\_Z1 – U2\_OK – obecność napięcia zasilania w drugim obwodzie – zasilacz Z1,
- MZT\_Z1 – UKOM\_OK – obecność napięcia odwzorowania odłączników sekcyjnych – zasilacz Z1,
- MZT\_Z2 – U1\_OK – obecność napięcia zasilania w pierwszym obwodzie - zasilacz Z2,
- MZT\_Z2 – U2\_OK – obecność napięcia zasilania w drugim obwodzie – zasilacz Z2,
- Kas. zew.(AG3.0) – kasowanie sygnalizacji,
- Blok. ZSZ(AG3.2) – blokada ZSZ,
- Blok. LRW(AG3.3) – blokada LRW,
- Blok. ZSZ. imp(AG3.4) – sygnał blokowania impulsowego ZSZ,
- Odblok. ZSZ. imp(AG3.5) – sygnał odblokowania impulsowego ZSZ,
- Blok. LRW. imp(AG3.6) – sygnał blokowania impulsowego LRW,
- Odblok. LRW. imp(AG3.7) – sygnał odblokowania impulsowego LRW,
- OS1Z(AG2.0) – stan zestyku zwiernego odłącznika sekcyjnego 1,
- OS1W(AG2.1) – stan zestyku rozwiernego odłącznika sekcyjnego 1,
- OS2Z(AG2.2) – stan zestyku zwiernego odłącznika sekcyjnego 2,
- OS2W(AG2.3) – stan zestyku rozwiernego odłącznika sekcyjnego 2,
- OS3Z(AG2.4) – stan zestyku zwiernego odłącznika sekcyjnego 3,
- OS3W(AG2.5) – stan zestyku rozwiernego odłącznika sekcyjnego 3,
- OS4Z(AG2.7) – stan zestyku zwiernego odłącznika sekcyjnego 4,
- OS4W(AG2.7) – stan zestyku rozwiernego odłącznika sekcyjnego 4,
- OS5Z(AG1.0) – stan zestyku zwiernego odłącznika sekcyjnego 5,
- OS5W(AG1.1) – stan zestyku rozwiernego odłącznika sekcyjnego 5,
- OS6Z(AG1.2) – stan zestyku zwiernego odłącznika sekcyjnego 6,
- OS6W(AG1.3) – stan zestyku rozwiernego odłącznika sekcyjnego 6,
- OS7Z(AG1.4) – stan zestyku zwiernego odłącznika sekcyjnego 7,
- OS7W(AG1.5) – stan zestyku rozwiernego odłącznika sekcyjnego 7,
- OS8Z(AG1.6) – stan zestyku zwiernego odłącznika sekcyjnego 8,
- OS8W(AG1.7) – stan zestyku rozwiernego odłącznika sekcyjnego 8.

## 7 Komunikaty GOOSE.

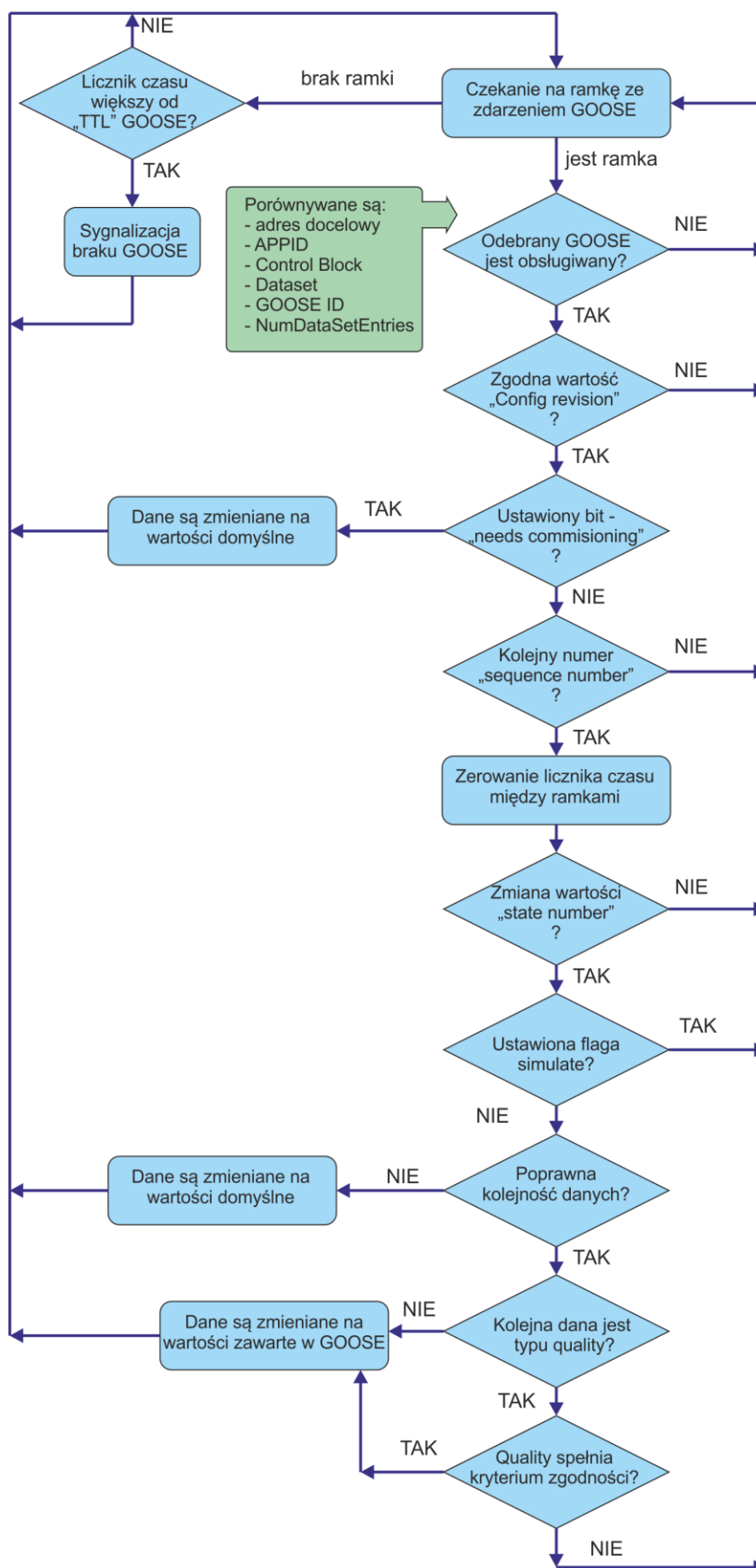
Sygnały dwustanowe wejściowe oraz wyjściowe mogą zostać zastąpione przez sygnały cyfrowe przesyłane w sieci Ethernet przez komunikaty GOOSE zdefiniowane w normie IEC61850. Odbieraniem i wysyłaniem komunikatów GOOSE zajmują się moduły JPC-9 wyposażone w dodatkowe złącze światłowodowe PC2. Moduły te są umieszczone w jednostkach polowych.

### 7.1 Odbieranie komunikatów GOOSE.

Urządzenie umożliwia odbieranie sygnałów dwustanowych za pomocą komunikatów GOOSE. Wybór wejścia dwustanowego w konfiguratorze GOOSE powoduje, że jego stan będzie pobierany z komunikatów GOOSE, a nie z fizycznego wejścia modułów MTG-9. Możliwe jest odbieranie danych typu Boolean i DoubleBit (dwustanowy stan łącznika). Urządzenie przyjmuje również dane typu Quality. Obsługa typu Quality wykonywana jest automatycznie i nie jest konieczne definiowanie danych typu Quality w konfiguratorze. Wszystkie typy danych przetwarzane w urządzeniu zostały zestawione w tab. 7.1

| Tab. 7.1. Typy obsługiwanych danych odbieranych |                     |                    |                                                                |
|-------------------------------------------------|---------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| IEC61850-7-2<br>nazwa typu                      | Typ<br>danej<br>MMS | Wartości           | Opis                                                           |
| BOOLEAN                                         | Boolean             | TRUE               | Dowolny sygnał dwustanowy np.<br>sygnał wyłączenia, pobudzenia |
|                                                 |                     | FALSE              |                                                                |
| CODED ENUM<br>(Double bit,<br>klasa DPS)        | Bit-string          | intermediate state | Stan położenia łączników                                       |
|                                                 |                     | off                |                                                                |
|                                                 |                     | on                 |                                                                |
|                                                 |                     | bad-state          |                                                                |
| Quality                                         | Bit-string          | good               | Jakość sygnału (dotyczy<br>poprzedzającego sygnału)            |
|                                                 |                     | invalid            |                                                                |
|                                                 |                     | reserved           |                                                                |
|                                                 |                     | questionable       |                                                                |

Podczas procesu odbierania komunikatu GOOSE sprawdzane jest czy dla danej typu Boolean czy DoubleBit, kolejna dana jest typu Quality. Jeśli jest, określa ona jakość poprzedzającego sygnału. Jeśli wartość quality jest „BAD” to wartość poprzedzającego sygnału nie wpływa na stan przypisanego do niej wejścia. Jeżeli urządzenie jest w trybie TEST, wybiera do przetwarzania tylko dane, których w Quality ustawiony jest bit TEST. Jeśli urządzenie nie jest w trybie TEST, ignorowane są sygnały z ustawioną flagą TEST. Urządzenie odbiera tylko dane procesowe tzn. takie w których nie jest ustawiona flaga Simulate. Proces odbieranie komunikatów GOOSE został przedstawiony na rys. 7.1.



Rys. 7.1. Diagram odbierania komunikatów GOOSE

Urządzenie odbiera komunikaty GOOSE i sprawdza czy parametry odebranego GOOSE są zgodne z parametrami zawartymi w konfiguracji. Zestawienie parametrów, wraz z zakresami nastawczymi zostały przedstawione w tab. 7.2

| Tab. 7.2. Tabela nastawień funkcji obierania ramek GOOSE |                                                   |                                                          |                   |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|
| Nazwa                                                    | Opis                                              | Zakres nastawczy/ typ zmiennej                           | Wartość domyślna  |
| APPID                                                    | Identyfikator aplikacji                           | 0x0001 – 0x3FFF<br>0x8000 – 0xBFFF                       | 0x0001            |
| MAC destination                                          | Adres MAC docelowy ramki GOOSE                    | Rekomendowany:<br>01-CC-CD-01-00-00<br>01-CC-CD-01-01-FF | 01-CC-CD-01-00-00 |
| GOOSE ID                                                 | Identyfikator GOOSE                               | Wartość tekstowa 129 znaków                              | ID1               |
| Dataset                                                  | Referencja do Dataset                             | Wartość tekstowa 32 znaków                               | DS1               |
| Control block                                            | Nazwa bloku kontrolującego GOOSE                  | Wartość tekstowa 32 znaków                               | CB1               |
| Config revision                                          | Numer rewizji konfiguracji                        | 0 ÷ 4 294 967 295                                        | 1                 |
| NumDatSetEntries                                         | Liczba danych w ramce GOOSE                       | 0 ÷ 128                                                  | 0                 |
| Data quantity                                            | Ilość danych odbieranych, mapowanych w urządzeniu | 0 ÷ 32                                                   | 0                 |

Konfigurowanie odbieranego komunikatu GOOSE odbywa się w programie ZPrAE-EDIT w zakładce GMU w oknie z widokiem pola. Konfigurator umożliwia skonfigurowanie maksymalnie osiem różnych ramek GOOSE. Przykładowa konfiguracja odbieranego GOOSE została przedstawiona na rys. 7.2. W konfiguracji tej odbierane jest pięć danych typu Boolean. Po każdej danej Boolean występuje dana typu quality. Parametr indeks wskazuje na kolejną daną w DataSet odbieranego GOOSE. W tab. 7.4 pokazane są indeksy dla przykładowego odbieranego DataSet. Indeks jest liczony od 0.



## Przykład DataSet obieranego GOOSE:

```

<DataSet name="DSGooseIN" xmlns="http://www.iec.ch/61850/2003/SCL">
  <FCDA IdInst="TMU11" prefix="goose1" lnClass="GGIO" lnInst="1" doName="Ind1" daName="stVal" fc="ST" />
  <FCDA IdInst="TMU11" prefix="goose1" lnClass="GGIO" lnInst="1" doName="Ind1" daName="q" fc="ST" />
  <FCDA IdInst="TMU11" prefix="goose1" lnClass="GGIO" lnInst="1" doName="Ind2" daName="stVal" fc="ST" />
  <FCDA IdInst="TMU11" prefix="goose1" lnClass="GGIO" lnInst="1" doName="Ind2" daName="q" fc="ST" />
  <FCDA IdInst="TMU11" prefix="goose1" lnClass="GGIO" lnInst="1" doName="Ind3" daName="stVal" fc="ST" />
  <FCDA IdInst="TMU11" prefix="goose1" lnClass="GGIO" lnInst="1" doName="Ind3" daName="q" fc="ST" />
  <FCDA IdInst="TMU11" prefix="goose1" lnClass="GGIO" lnInst="1" doName="Ind4" daName="stVal" fc="ST" />
  <FCDA IdInst="TMU11" prefix="goose1" lnClass="GGIO" lnInst="1" doName="Ind4" daName="q" fc="ST" />
  <FCDA IdInst="TMU11" prefix="goose1" lnClass="GGIO" lnInst="1" doName="Ind5" daName="stVal" fc="ST" />
  <FCDA IdInst="TMU11" prefix="goose1" lnClass="GGIO" lnInst="1" doName="Ind5" daName="q" fc="ST" />
</DataSet>

```

Tab. 7.3. Przykład Dataset odbieranego GOOSE

| Przypisanie w ZPrAE-EDIT |         |        |                    |
|--------------------------|---------|--------|--------------------|
| Nazwa danej              | Typ     | Indeks | Przypisane wejście |
| goose1GGIO1.Ind1.stVal   | boolean | 0      | AG4.1              |
| goose1GGIO1.Ind1.q       | quality | 1      |                    |
| goose1GGIO1.Ind2.stVal   | boolean | 2      | AG4.2              |
| goose1GGIO1.Ind2.q       | quality | 3      |                    |
| goose1GGIO1.Ind3.stVal   | boolean | 4      | AG4.3              |
| goose1GGIO1.Ind3.q       | quality | 5      |                    |
| goose1GGIO1.Ind4.stVal   | boolean | 6      | AG4.4              |
| goose1GGIO1.Ind4.q       | quality | 7      |                    |
| goose1GGIO1.Ind5.stVal   | boolean | 8      | AG4.5              |
| goose1GGIO1.Ind5.q       | quality | 9      |                    |

| GOOSE WEJŚCIOWE                                                                                                                                                                                                                         |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |           |           |           |           |           |                |            |            |         |            |         |       |   |            |         |       |   |            |         |       |   |             |         |       |   |            |         |       |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|------------|------------|---------|------------|---------|-------|---|------------|---------|-------|---|------------|---------|-------|---|-------------|---------|-------|---|------------|---------|-------|---|
| Goose WE0                                                                                                                                                                                                                               | Goose WE1  | Goose WE2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Goose WE3 | Goose WE4 | Goose WE5 | Goose WE6 | Goose WE7 |                |            |            |         |            |         |       |   |            |         |       |   |            |         |       |   |             |         |       |   |            |         |       |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> Active<br>Mac destination: 01-0C-CD-01-01-01<br>APPID: 1<br>Control block: CBGooseIN<br>DataSet: DSGooseIN<br>Goose ID: IDGooseIN<br>Config revision: 1<br>NumSetDataEntries: 5<br>Data quantity: 5 |            | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Opis tekstowy:</th> <th>Typ danej:</th> <th>Moduł-wej:</th> <th>Indeks:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Data1 1PL1</td> <td>Boolean</td> <td>AG4.1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Data2 1PL2</td> <td>Boolean</td> <td>AG4.2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Data3 1PL3</td> <td>Boolean</td> <td>AG4.3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Data4 1P3FJ</td> <td>Boolean</td> <td>AG4.4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Data5 1P3F</td> <td>Boolean</td> <td>AG4.5</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> |           |           |           |           |           | Opis tekstowy: | Typ danej: | Moduł-wej: | Indeks: | Data1 1PL1 | Boolean | AG4.1 | 0 | Data2 1PL2 | Boolean | AG4.2 | 2 | Data3 1PL3 | Boolean | AG4.3 | 4 | Data4 1P3FJ | Boolean | AG4.4 | 6 | Data5 1P3F | Boolean | AG4.5 | 8 |
| Opis tekstowy:                                                                                                                                                                                                                          | Typ danej: | Moduł-wej:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Indeks:   |           |           |           |           |                |            |            |         |            |         |       |   |            |         |       |   |            |         |       |   |             |         |       |   |            |         |       |   |
| Data1 1PL1                                                                                                                                                                                                                              | Boolean    | AG4.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0         |           |           |           |           |                |            |            |         |            |         |       |   |            |         |       |   |            |         |       |   |             |         |       |   |            |         |       |   |
| Data2 1PL2                                                                                                                                                                                                                              | Boolean    | AG4.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2         |           |           |           |           |                |            |            |         |            |         |       |   |            |         |       |   |            |         |       |   |             |         |       |   |            |         |       |   |
| Data3 1PL3                                                                                                                                                                                                                              | Boolean    | AG4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4         |           |           |           |           |                |            |            |         |            |         |       |   |            |         |       |   |            |         |       |   |             |         |       |   |            |         |       |   |
| Data4 1P3FJ                                                                                                                                                                                                                             | Boolean    | AG4.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6         |           |           |           |           |                |            |            |         |            |         |       |   |            |         |       |   |            |         |       |   |             |         |       |   |            |         |       |   |
| Data5 1P3F                                                                                                                                                                                                                              | Boolean    | AG4.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8         |           |           |           |           |                |            |            |         |            |         |       |   |            |         |       |   |            |         |       |   |             |         |       |   |            |         |       |   |

Rys. 7.2. Przykład konfiguracji odbieranego GOOSE

## 7.2 Wysyłanie komunikatów GOOSE.

Urządzenie umożliwia wysyłanie stanów sygnałów przekaźnikowych za pomocą komunikatów GOOSE. Wysyłane dane odpowiadają stanom przekaźników zgodnie z konfiguracją. Są to dane typu Boolean. Dla każdej danej typu Boolean można dodać kolejną daną typu Quality. Typ Quality jest wyliczany na podstawie stanu urządzenia. Parametry wysyłanych GOOSE przedstawiono w tab. 7.4

| Tab. 7.4. Tabela nastawień funkcji wysyłania ramek GOOSE |                                  |                                                          |                                        |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Nazwa                                                    | Opis                             | Zakres nastawczy/ typ zmiennej                           | Wartość domyślna                       |
| APPID                                                    | Identyfikator aplikacji          | 0x0001 – 0x3FFF<br>0x8000 – 0xBFFF                       | 0x0001                                 |
| MAC destination                                          | Adres MAC docelowy ramki GOOSE   | Rekomendowany:<br>01-CC-CD-01-00-00<br>01-CC-CD-01-01-FF | 01-CC-CD-01-00-00                      |
| GOOSE ID                                                 | Identyfikator GOOSE              | Wartość tekstowa 129 znaków                              | GOOSE ID                               |
| Dataset                                                  | Referencja do Dataset            | Wartość tekstowa 32 znaków                               | Z_P_r_A_ETSL9/LLN0<br>\$DataSet01      |
| Control block                                            | Nazwa bloku kontrolującego GOOSE | Wartość tekstowa 32 znaków                               | Z_P_r_A_ETSL9/LLN0<br>\$GO\$Goose_PTRC |
| Config revision                                          | Numer rewizji konfiguracji       | 0 ÷ 4 294 967 295                                        | 1                                      |
| NumDataSetEntries                                        | Liczba danych w ramce GOOSE      | 0 ÷ 32                                                   | 0                                      |
| VLAN Aktywny                                             | Czy ramka z VLAN?                | TAK/ NIE                                                 | NIE                                    |
| VLAN Priority                                            | Priorytet VLAN                   | 0 - 7                                                    | 1                                      |
| VLAN ID                                                  | Identyfikator VLAN               | 0 – 0xFFFF                                               | 0x004                                  |

Zmiana stanu wyjścia przekaźnikowego przypisanego do komunikatu GOOSE powoduje natychmiastowe wysłanie ramki GOOSE. Kolejna ramka z powtórzonym stanem jest wysyłana o odstępie 2ms, kolejna 4ms i czas pomiędzy kolejnymi ramkami rośnie aż do osiągnięcia czasu stabilnego 2048 ms.



Rys. 7.3. Czas wysyłania kolejnych ramek GOOSE

Konfigurowanie wysyłanego komunikatu GOOSE odbywa się w programie ZPrAE-EDIT w zakładce GMU w oknie z widokiem pola. Konfigurator umożliwia skonfigurowanie maksymalnie osiem różnych ramek GOOSE. Przykładowa konfiguracja wysyłanego GOOSE zawierającego tylko dane typu Boolean została przedstawiona na rys. 7.4. Na Rys. 7.5 przedstawiono konfigurację GOOSE z danymi typu Boolean i Quality.

| GOOSE WYJŚCIOWE                            |                       |                |           |           |            |           |            |
|--------------------------------------------|-----------------------|----------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| Goose WY0                                  | Goose WY1             | Goose WY2      | Goose WY3 | Goose WY4 | Goose WY5  | Goose WY6 | Goose WY7  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Active |                       | Opis tekstowy: |           |           | Typ danej: |           | Moduł-wyj: |
| Mac destination:                           | 01-0C-CD-01-00-00     | Data1          | OW1 L1    | Boolean   |            | YK1.1     |            |
| APPID:                                     | 1                     | Data2          | OW1 L2    | Boolean   |            | YK1.2     |            |
| Control block:                             | .LLN0\$GO\$Goose_PTRC | Data3          | OW1 L3    | Boolean   |            | YK1.3     |            |
| DataSet:                                   | LLN0\$DataSet01       | Data4          | OW2 L1    | Boolean   |            | YK2.1     |            |
| Goose ID                                   | GOOSE_ID              | Data5          | OW2 L2    | Boolean   |            | YK2.2     |            |
| Config revision:                           | 1                     | Data6          | OW2 L3    | Boolean   |            | YK2.3     |            |
| NumSetDataEntries:                         | 6                     |                |           |           |            |           |            |
| VLAN Priority:                             | 0                     |                |           |           |            |           |            |
| VLAN ID:                                   | 0                     |                |           |           |            |           |            |
| <input type="checkbox"/> VLAN on           |                       |                |           |           |            |           |            |

Rys. 7.4. Przykład konfiguracji wysyłanego GOOSE (dane Boolean)

| GOOSE WYJŚCIOWE                            |                      |                |           |           |            |           |            |
|--------------------------------------------|----------------------|----------------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|
| Goose WY0                                  | Goose WY1            | Goose WY2      | Goose WY3 | Goose WY4 | Goose WY5  | Goose WY6 | Goose WY7  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Active |                      | Opis tekstowy: |           |           | Typ danej: |           | Moduł-wyj: |
| Mac destination:                           | 01-0C-CD-01-00-00    | Data1          | OW1 L1    | Boolean   |            | YK1.1     |            |
| APPID:                                     | 1                    | Data2          | Quality   | Quality   |            |           |            |
| Control block:                             | Z_P_r_A_ETSL9/LLN0\$ | Data3          | OW1 L2    | Boolean   |            | YK1.2     |            |
| DataSet:                                   | Z_P_r_A_ETSL9/LLN0\$ | Data4          | Quality   | Quality   |            |           |            |
| Goose ID                                   | GOOSE_ID             | Data5          | OW1 L3    | Boolean   |            | YK1.3     |            |
| Config revision:                           | 1                    | Data6          | Quality   | Quality   |            |           |            |
| NumSetDataEntries:                         | 12                   | Data7          | OW2 L1    | Boolean   |            | YK2.1     |            |
| VLAN Priority:                             | 0                    | Data8          | Quality   | Quality   |            |           |            |
| VLAN ID:                                   | 0                    | Data9          | OW2 L2    | Boolean   |            | YK2.2     |            |
| <input type="checkbox"/> VLAN on           |                      | Data10         | Quality   | Quality   |            |           |            |
|                                            |                      | Data11         | OW2 L3    | Boolean   |            | YK2.3     |            |
|                                            |                      | Data12         | Quality   | Quality   |            |           |            |

Rys. 7.5. Przykład konfiguracji wysyłanego GOOSE (dane Boolean i Quality)

## 8 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBWODÓW ZEWNĘTRZNYCH.

### 8.1 Obwody prądowe.

Przekładniki i obwody prądowe dla ZSZ powinny być tak dobrane, by przy zwarcu zewnętrznym w dowolnym polu rozdzielni nie wystąpiło przesycenie przekładnika większe niż 10 ( $m \leq 10$ ).

Powyższą zależność można obliczyć ze wzorów:

$$m = \frac{n_w}{n_{rz}} \qquad n_w = \frac{I'_{zwmax}}{I_{npp}} \qquad n_{rz} = \frac{(S_n + S_w) \times n_n}{S_{rz} + S_w}$$

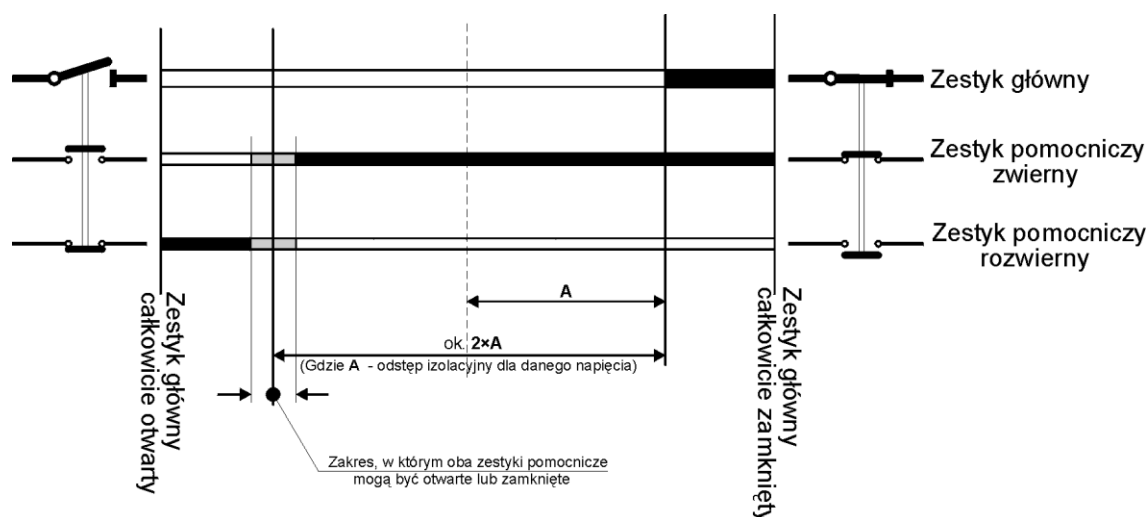
gdzie:

- $m$  - współczynnik przesycenia przekładnika,
- $n_w$  - graniczny współczynnik dokładności przekładnika prądowego (liczba przetężeniowa), wymagany dla danego pola,
- $n_n$  - znamionowy graniczny współczynnik dokładności przekładnika prądowego (znamionowa liczba przetężeniowa),
- $n_{rz}$  - rzeczywisty współczynnik dokładności przekładnika.
- $I'_{zwmax}$  - maksymalny prąd zwarciový przy zwarcu na szynach zbiorczych rozdzielni, pomniejszony o udział rozpatrywanego pola,
- $I_{npp}$  - znamionowy prąd pierwotny przekładnika prądowego,
- $S_n$  - moc znamionowa rdzenia przekładnika,
- $S_w$  - własny pobór mocy przekładnika prądowego,
- $S_{rz}$  - rzeczywisty pobór mocy w obwodach wtórnych rdzenia przekładnika prądowego zmierzony metodą techniczną dla zwarcia jednofazowego.

Dla LRW wymagań odnośnie przekładników prądowych nie precyzuje się.

### 8.2 Obwody odwzorowania.

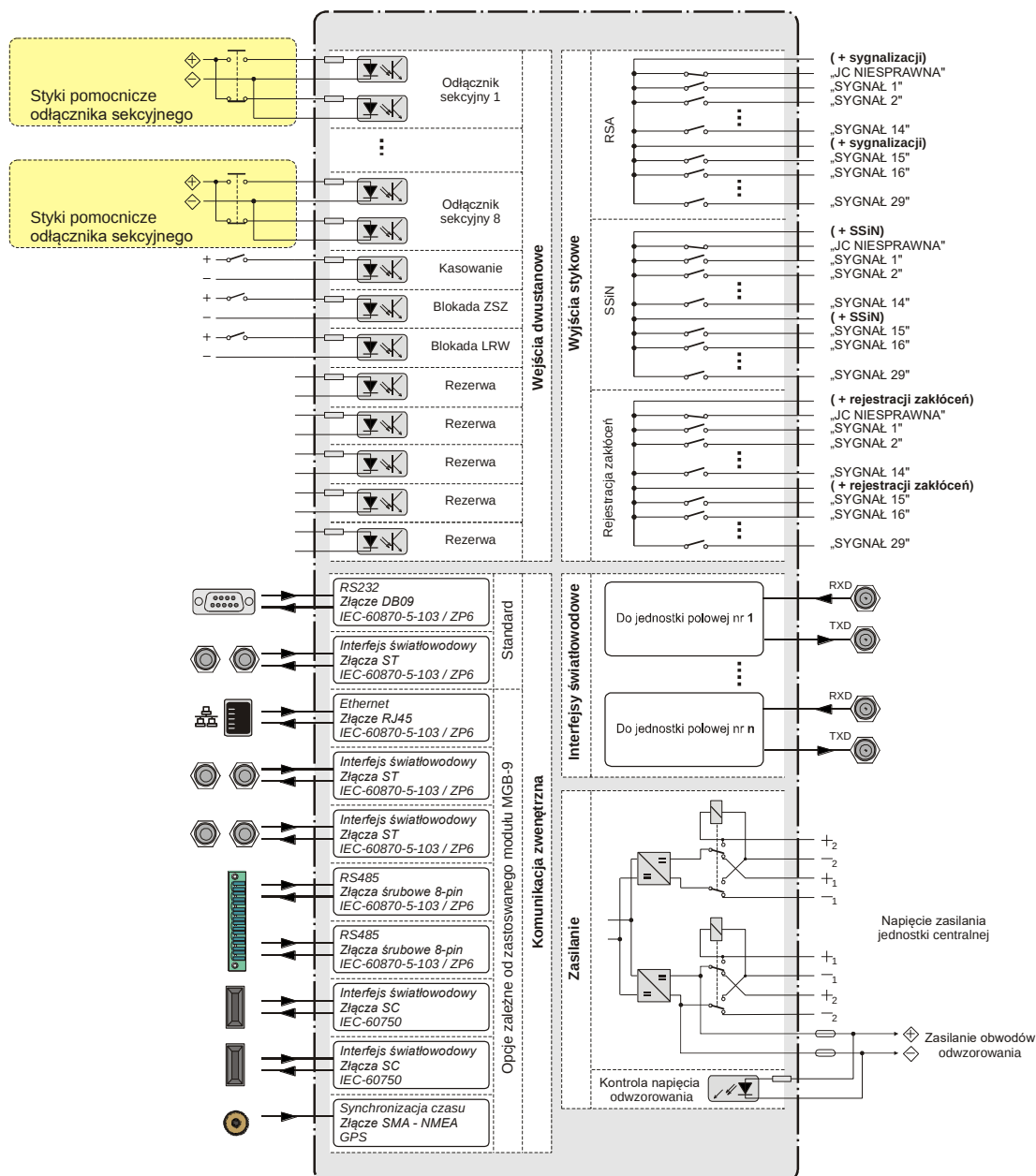
Zestyki pomocnicze odłączników, współpracujące z obwodami odwzorowania zabezpieczenia, powinny się przełączać podczas zamykania zanim zestyki główne się zamkną, a podczas otwierania dopiero po otwarciu zestyków głównych. Wymagania stawiane tym zestykom zostały przedstawione na poniższym rysunku.



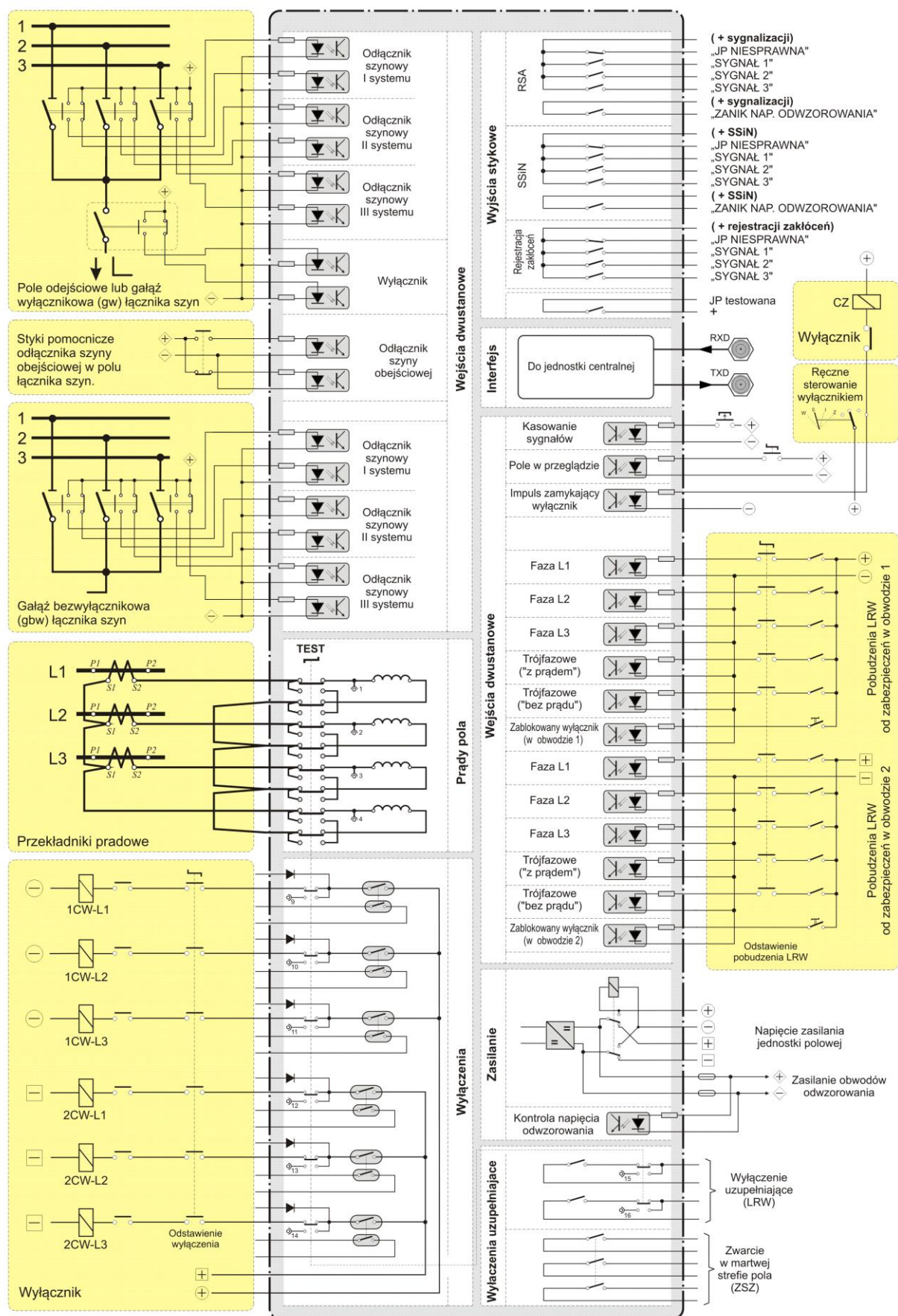
Rys. 8.1. Wymagania stawiane zestykom pomocniczym odłącznika.

## 9 SCHEMATY PRZYŁĄCZENOWE

Poniższe schematy pokazują jednostkę centralną oraz wybrane wersje jednostek polowych w wykonaniach standardowych. Ze względu na różnorodne rozwiązania dla specyficznych obiektów energetycznych należy poniższe schematy traktować jako poglądowe.

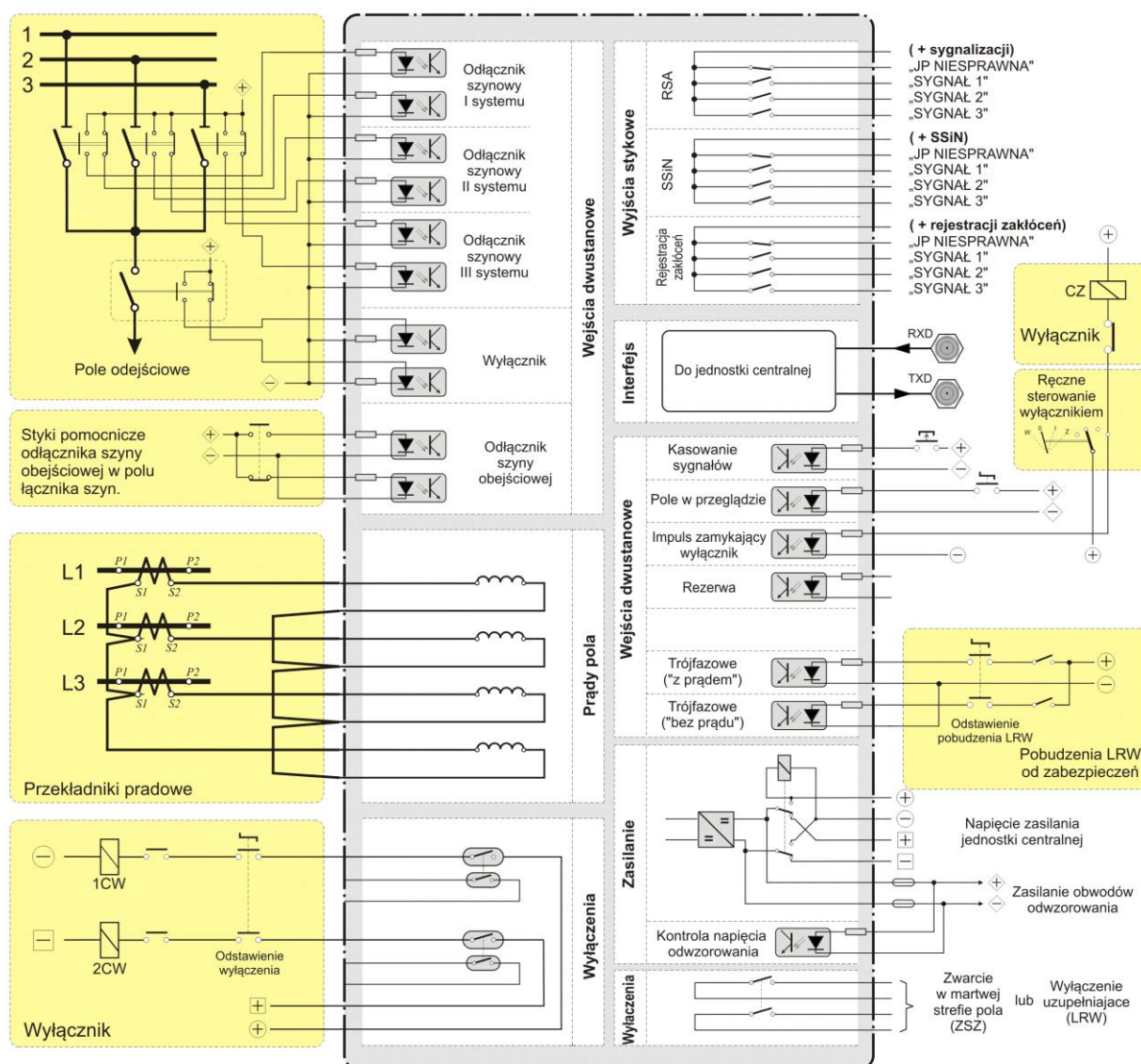


Rys. 9.1. Przykładowy schemat przyłączeniowy jednostki centralnej.



Rys. 9.2. Przykładowy schemat przyłączeniowy jednostki polowej (wersja A).





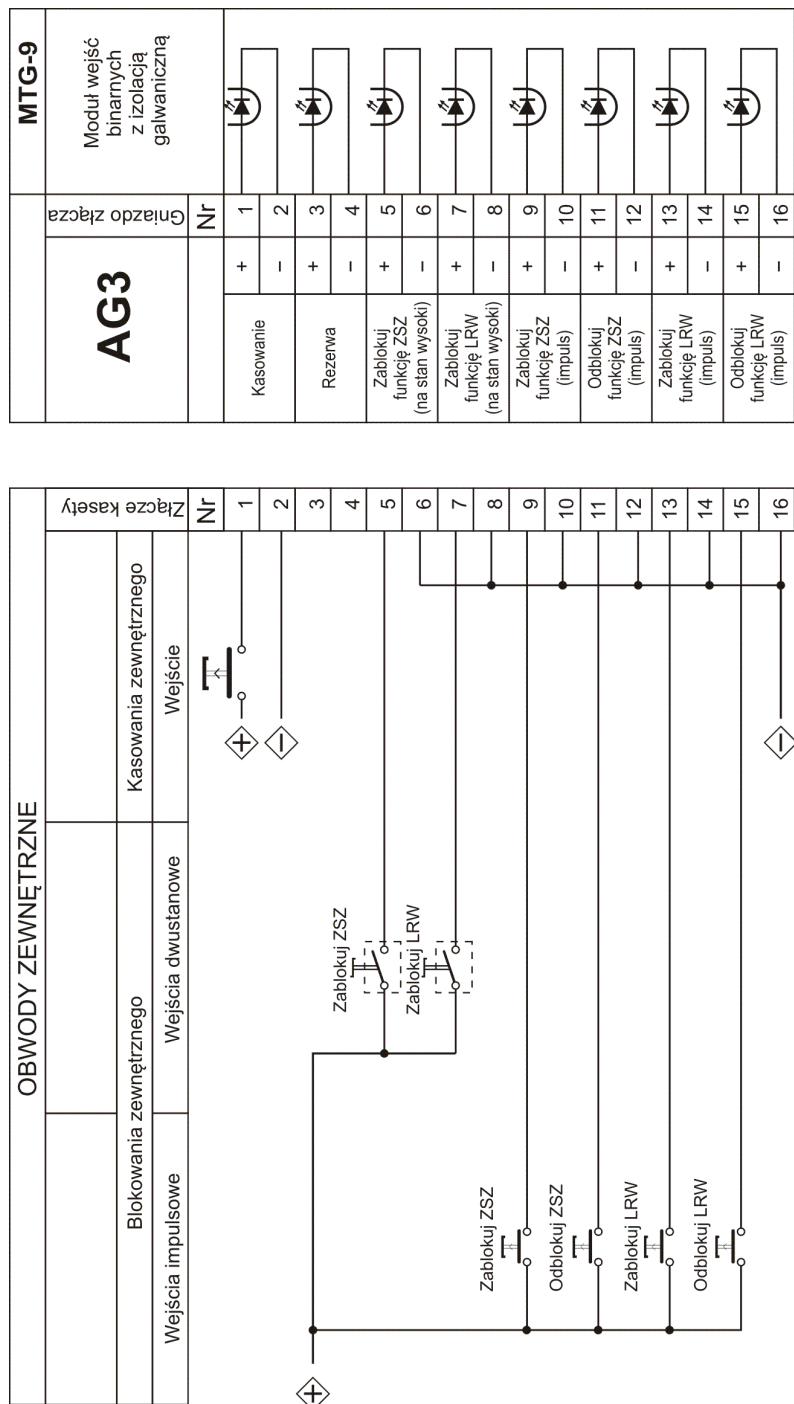
Rys. 9.3. Przykładowy schemat przyłączeniowy jednostki polowej. (wersja E).



## 10 SCHEMATY BLOKOWE

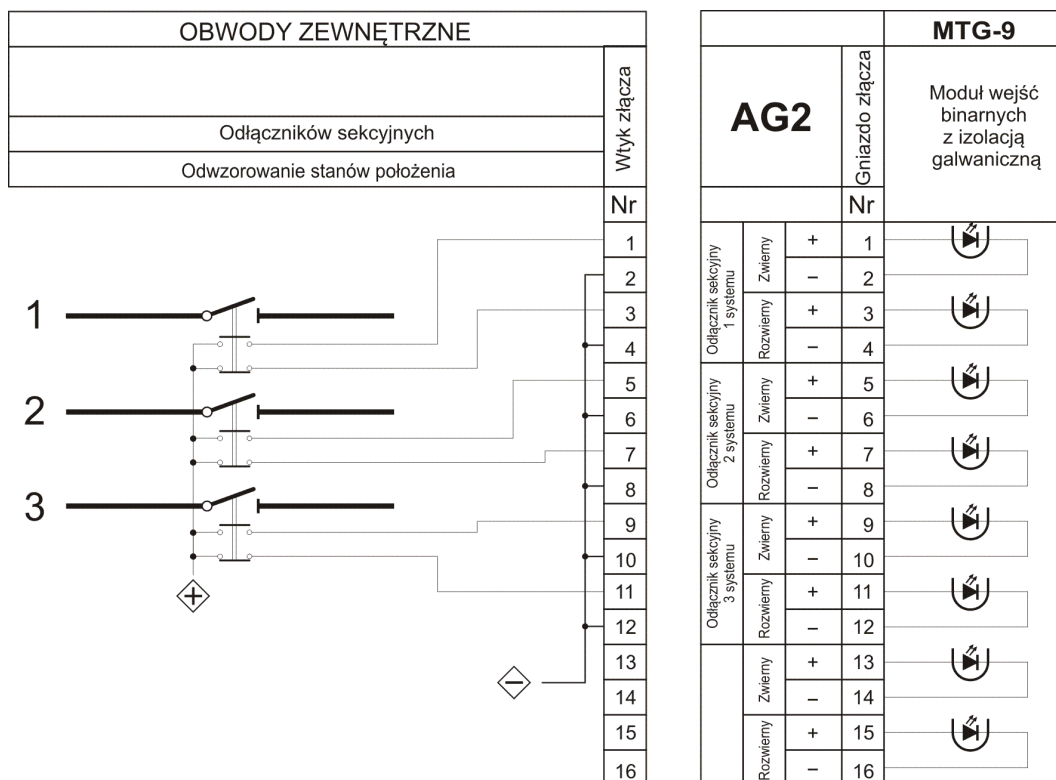
### 10.1 Schematy blokowe jednostki centralnej

#### Obwody kasowania i blokowania zewnętrznego



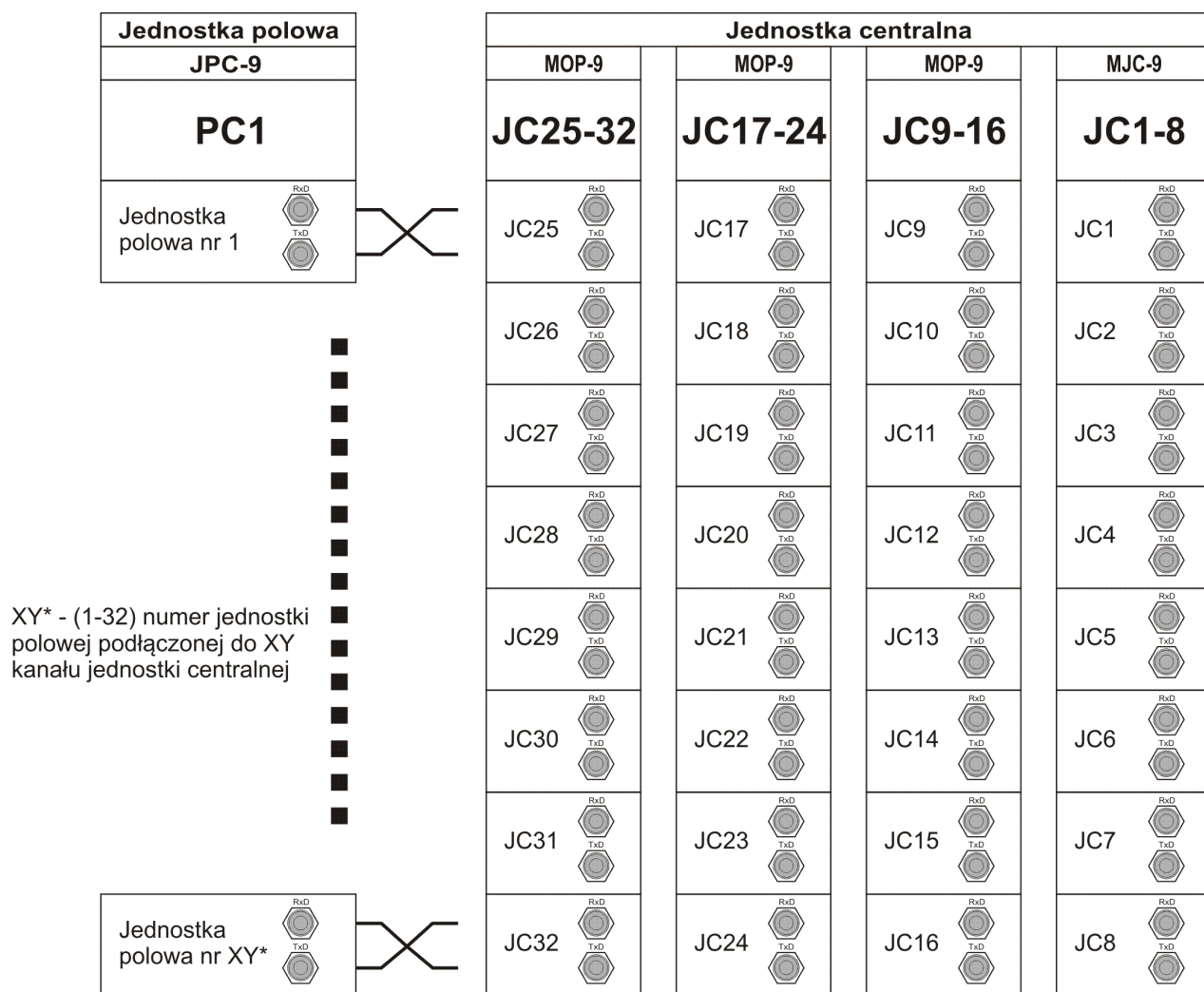
Rys. 10.1. Schemat włączenia obwodów kasowania i blokowania zewnętrznego

## Obwody odwzorowania odłączników sekcyjnych



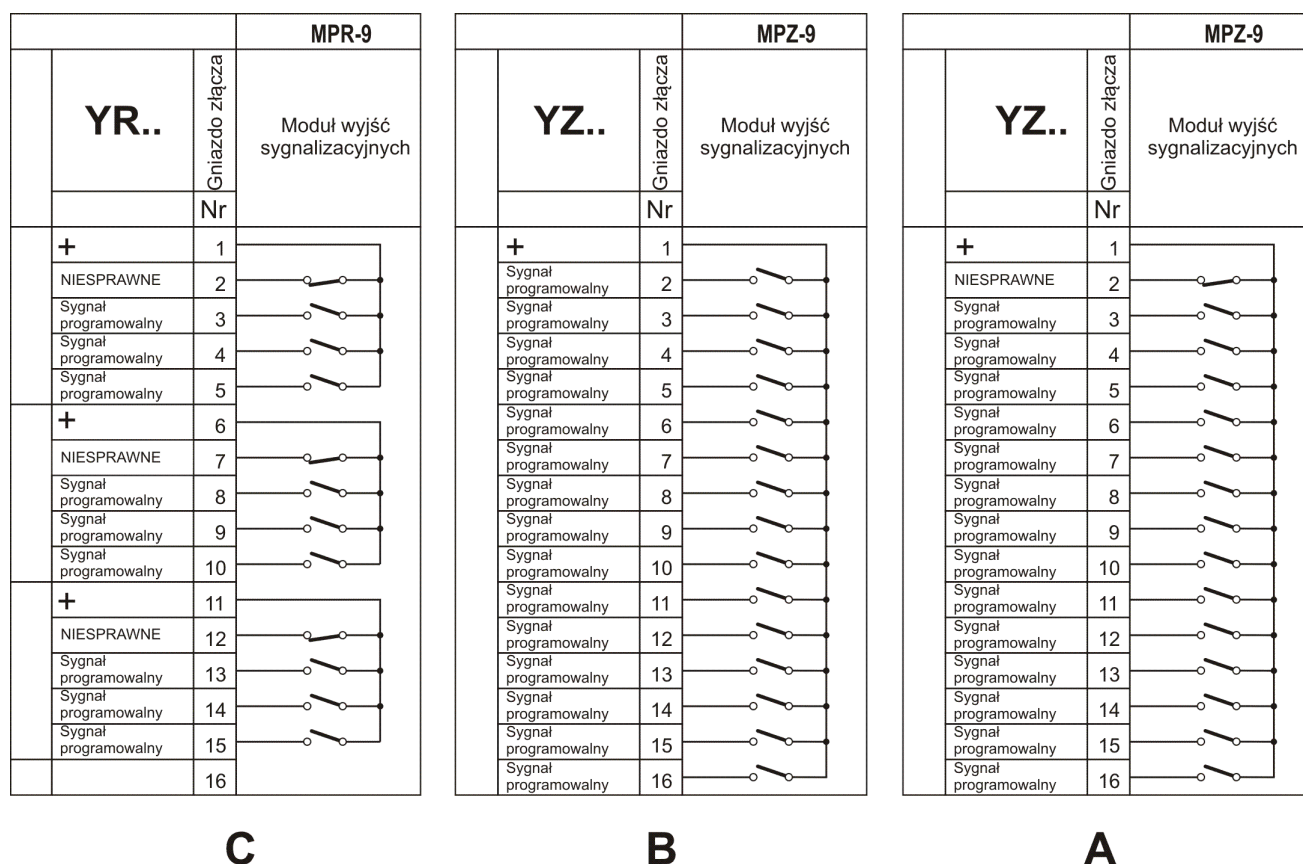
Rys. 10.2. Schemat włączenia obwodów odwzorowania odłączników sekcyjnych

## Obwody komunikacji wewnętrznej pomiędzy jednostką centralną a jednostkami polowymi



Rys. 10.3. Schemat połączenia między jednostką centralną, a jednostkami polowymi

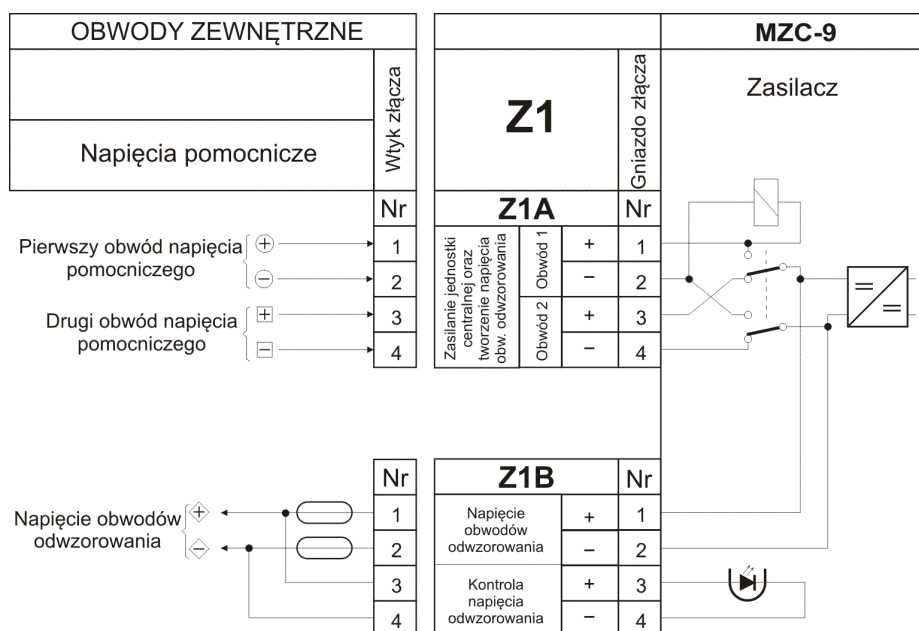
## Obwody sygnalizacji



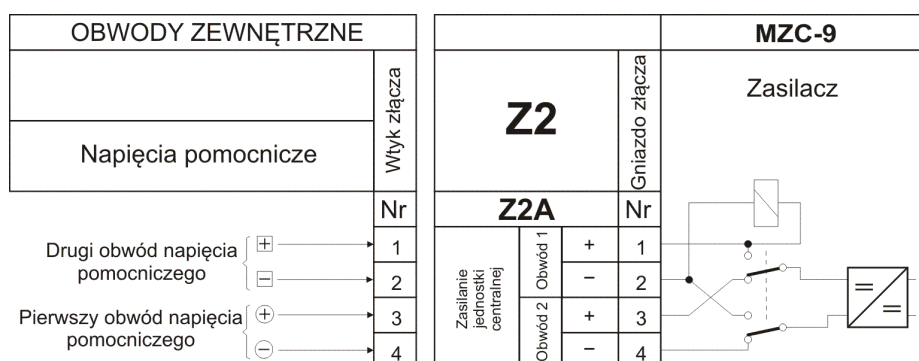
Rys. 10.4. Przykłady rozwiązań modułów sygnalizacji.

Moduły ze stykowymi wyjściami sygnalizacyjnymi w jednostce centralnej mogą być w trzech rozwiązaniach A, B, C. W urządzeniu jest sześć miejsc na moduły. Wykonanie standardowe przewiduje 3xA i 3xB, co po odpowiedniej konfiguracji umożliwi realizację trzech grup (1NZ + 29NO). Istnieje możliwość dowolnego wyposażenia JC w moduły sygnalizacyjne.

## Obwody zasilania



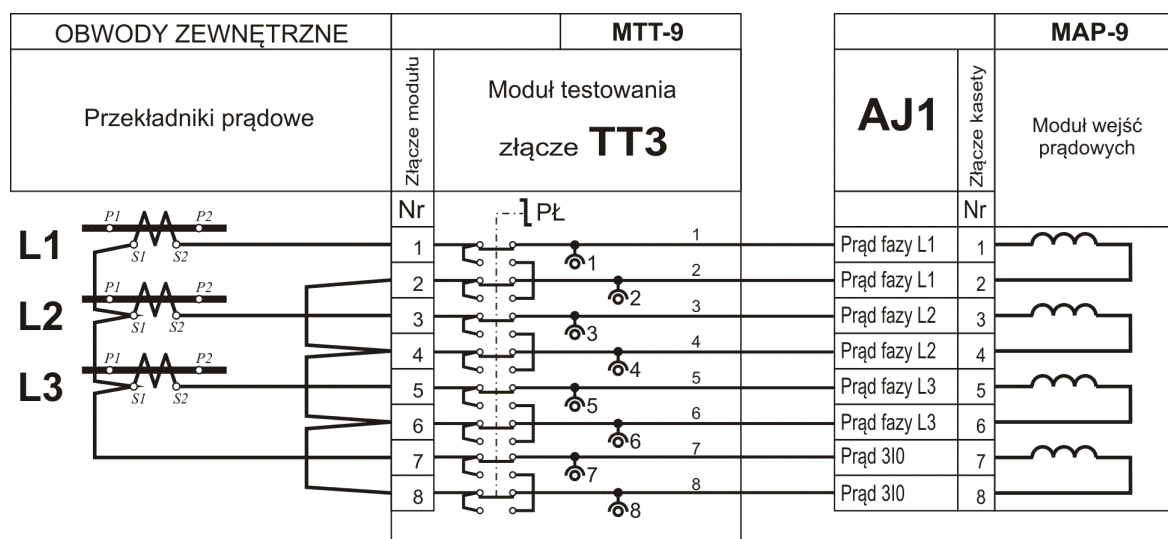
Rys. 10.5. Schemat włączenia obwodów zasilania zasilacz numer 1.



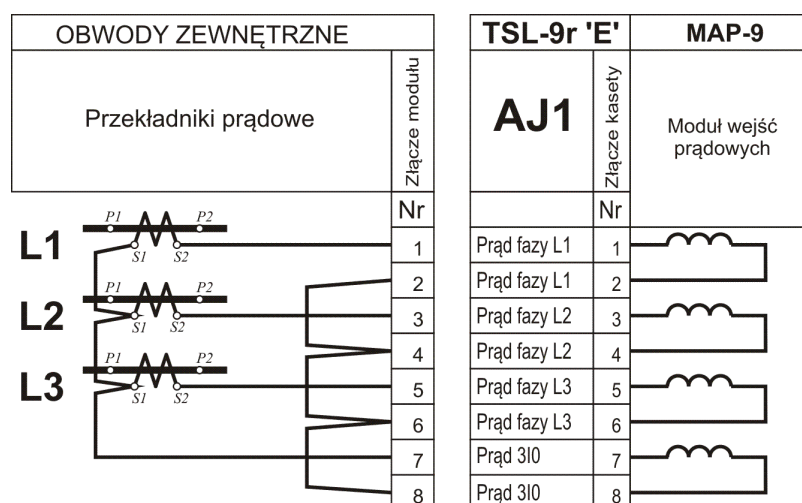
Rys. 10.6. Schemat włączenia obwodów zasilania zasilacz numer 2.

## 10.2 Schematy blokowe jednostki polowej

### Obwody prądowe

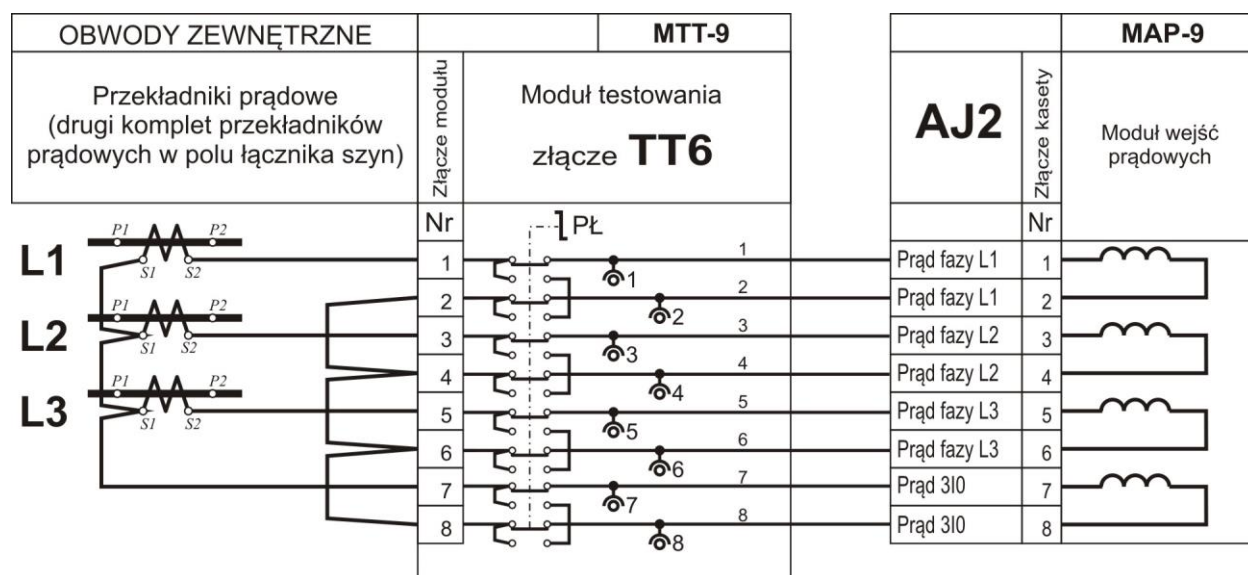


Rys. 10.7. Schemat włączenia obwodów prądowych. (wszystkie wersje poza E)



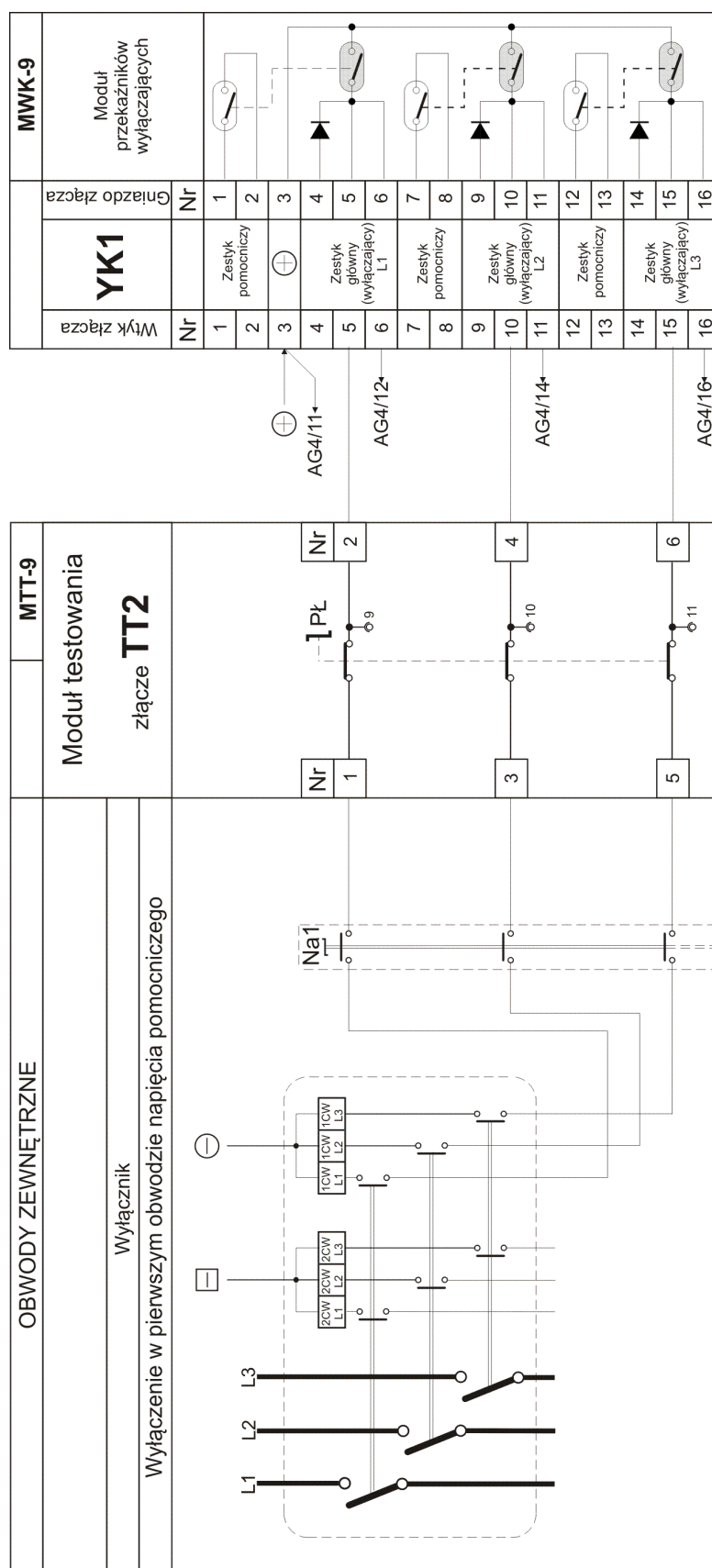
Rys. 10.8. Schemat włączenia obwodów prądowych. (wersja E)



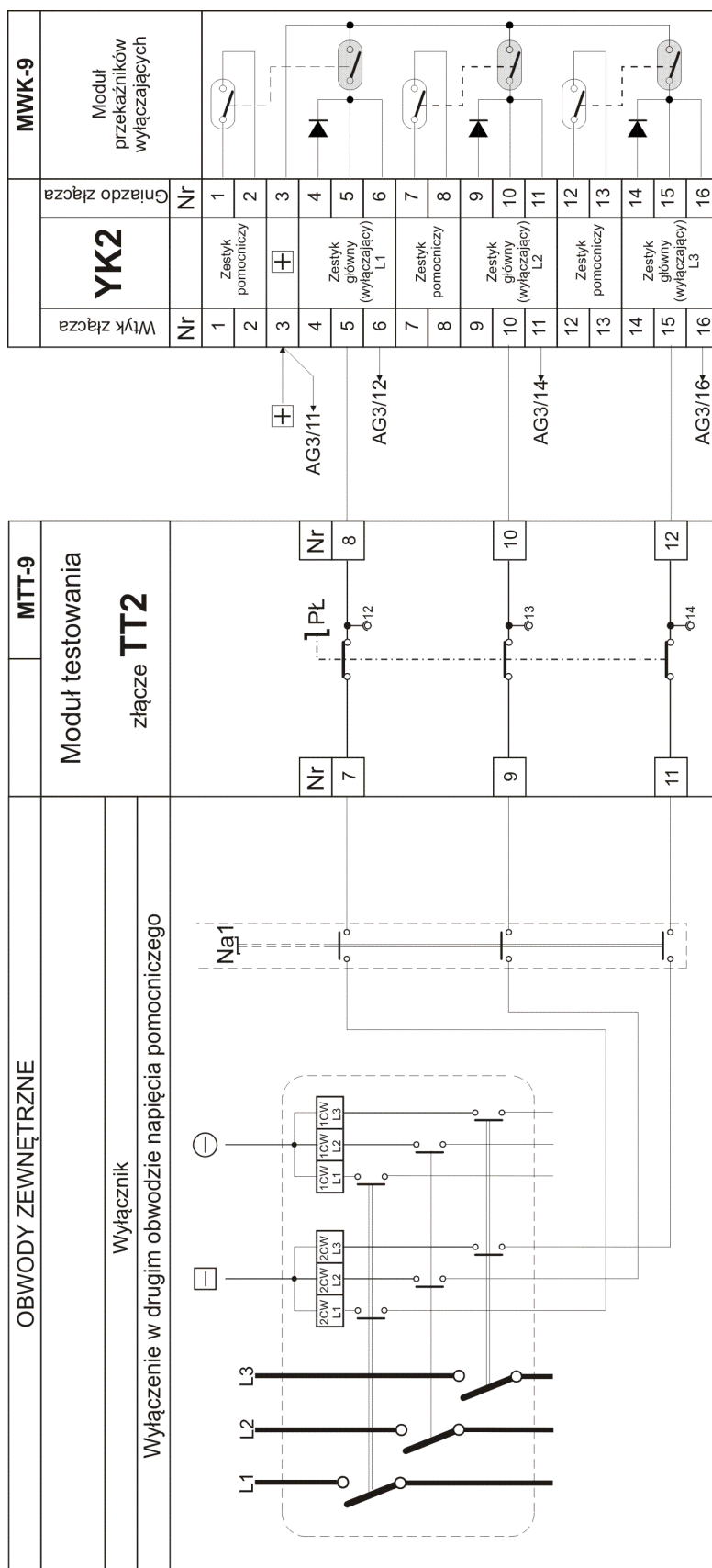


Rys. 10.9. Schemat włączenia obwodów prądowych z drugiego przekładnika w polu łącznika szyn. (wersja F, FA)

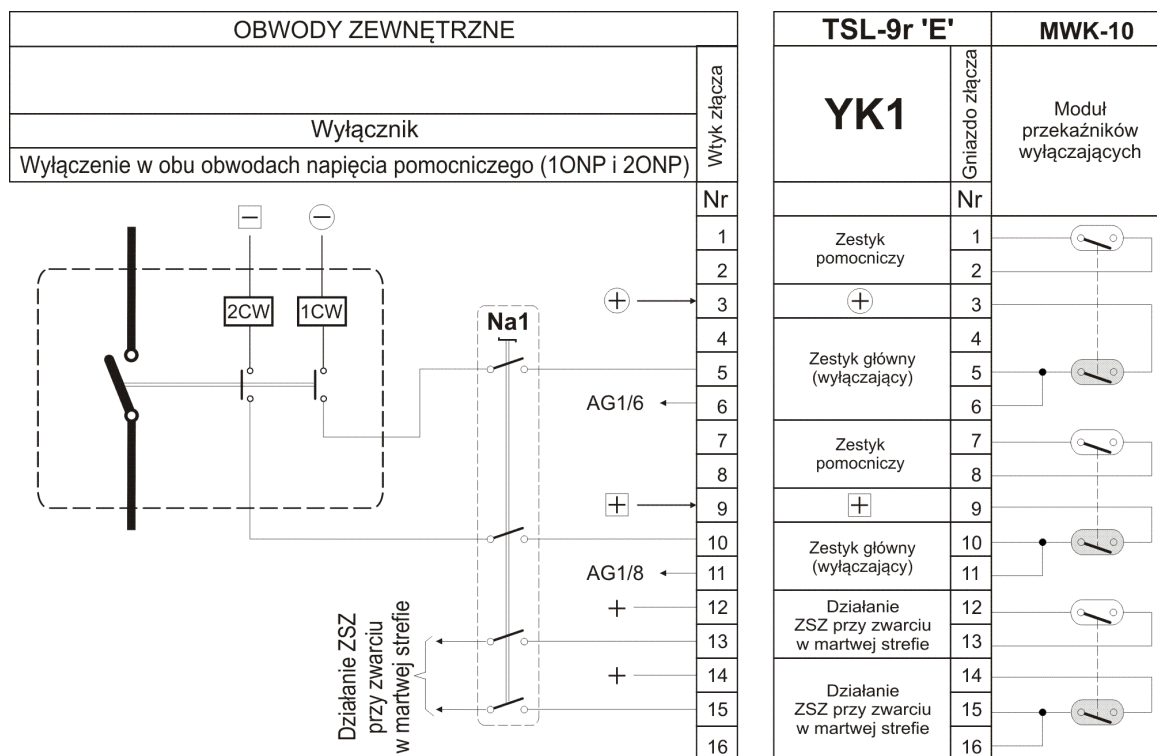
## Obwody wyłączające



Rys. 10.10. Schemat włączenia obwodów wyłączających OW1. (wszystkie wersje poza C i E)

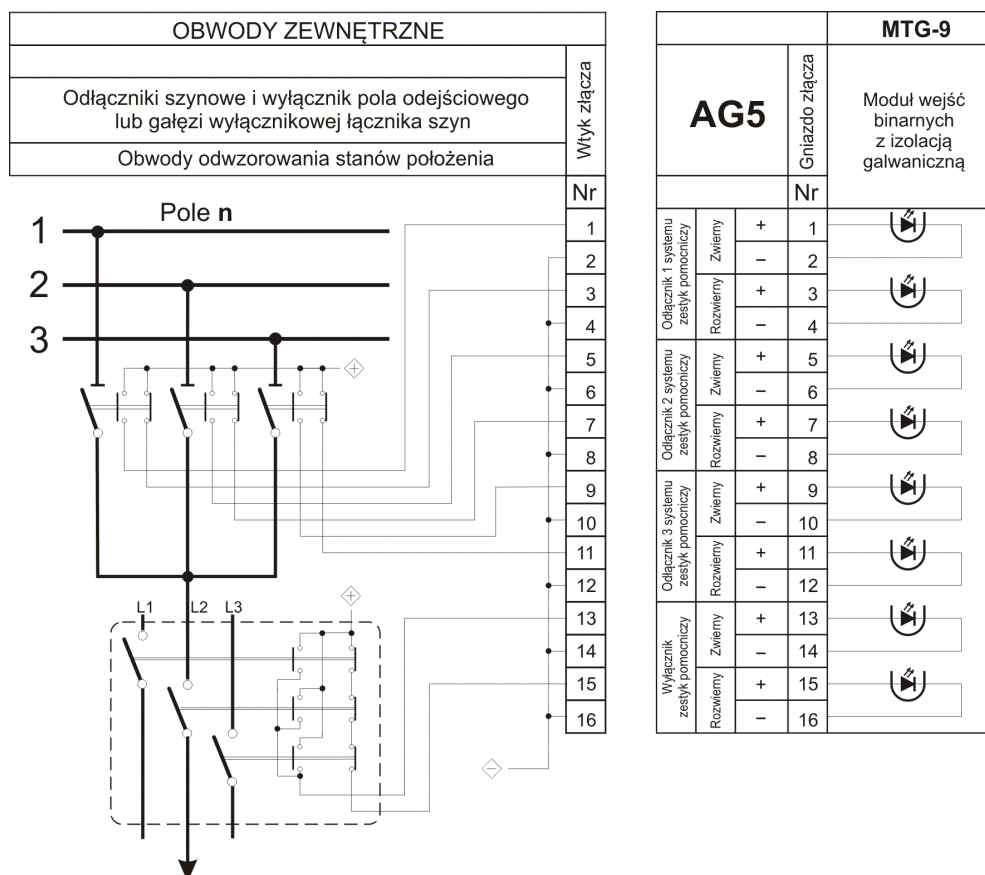


Rys. 10.11. Schemat włączenia obwodów wyłączających OW2. (wszystkie wersje poza C i E)

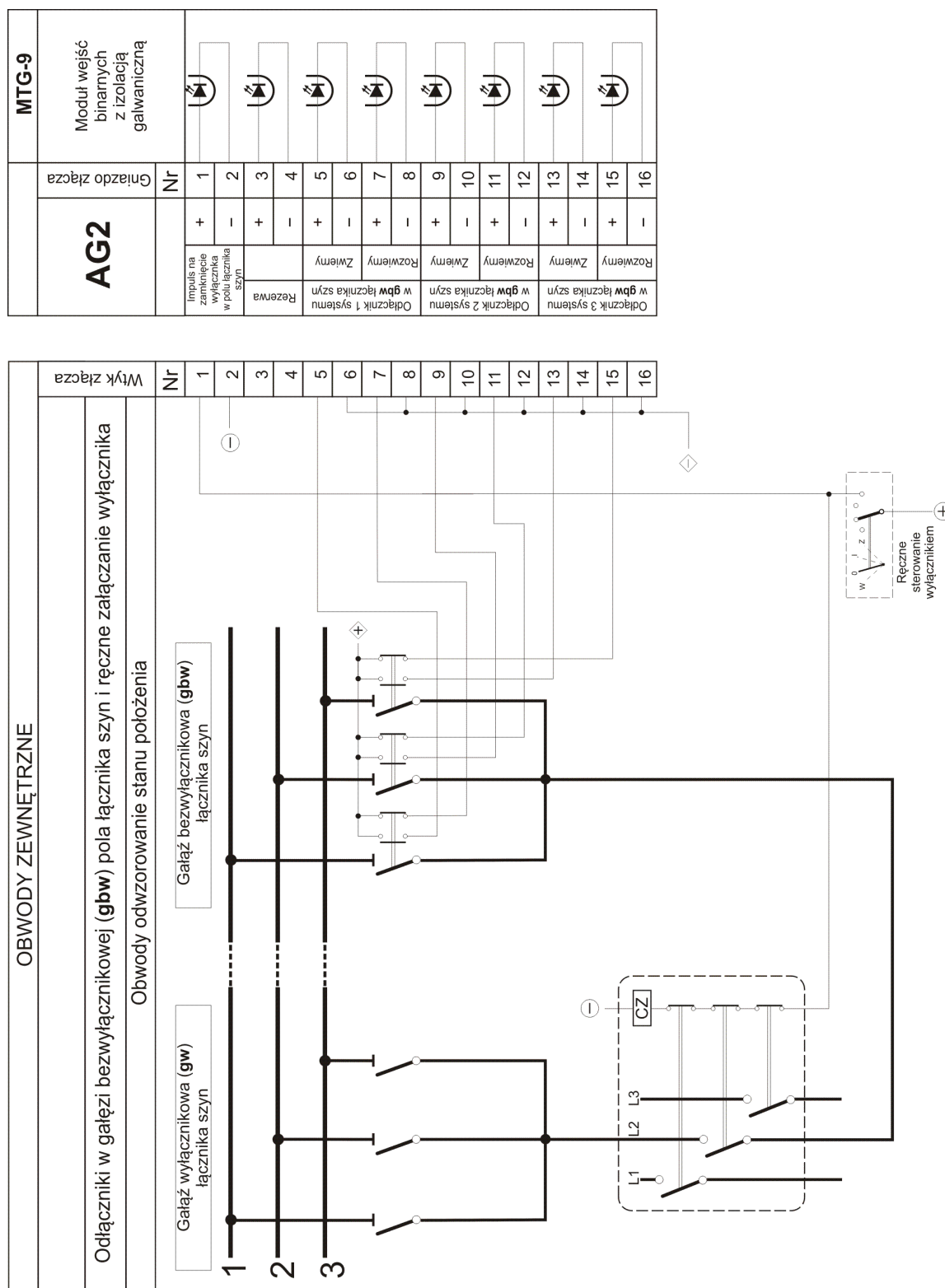


Rys. 10.12. Schemat włączenia obwodów wyłączających (wersja E)

## Obwody odwzorowania

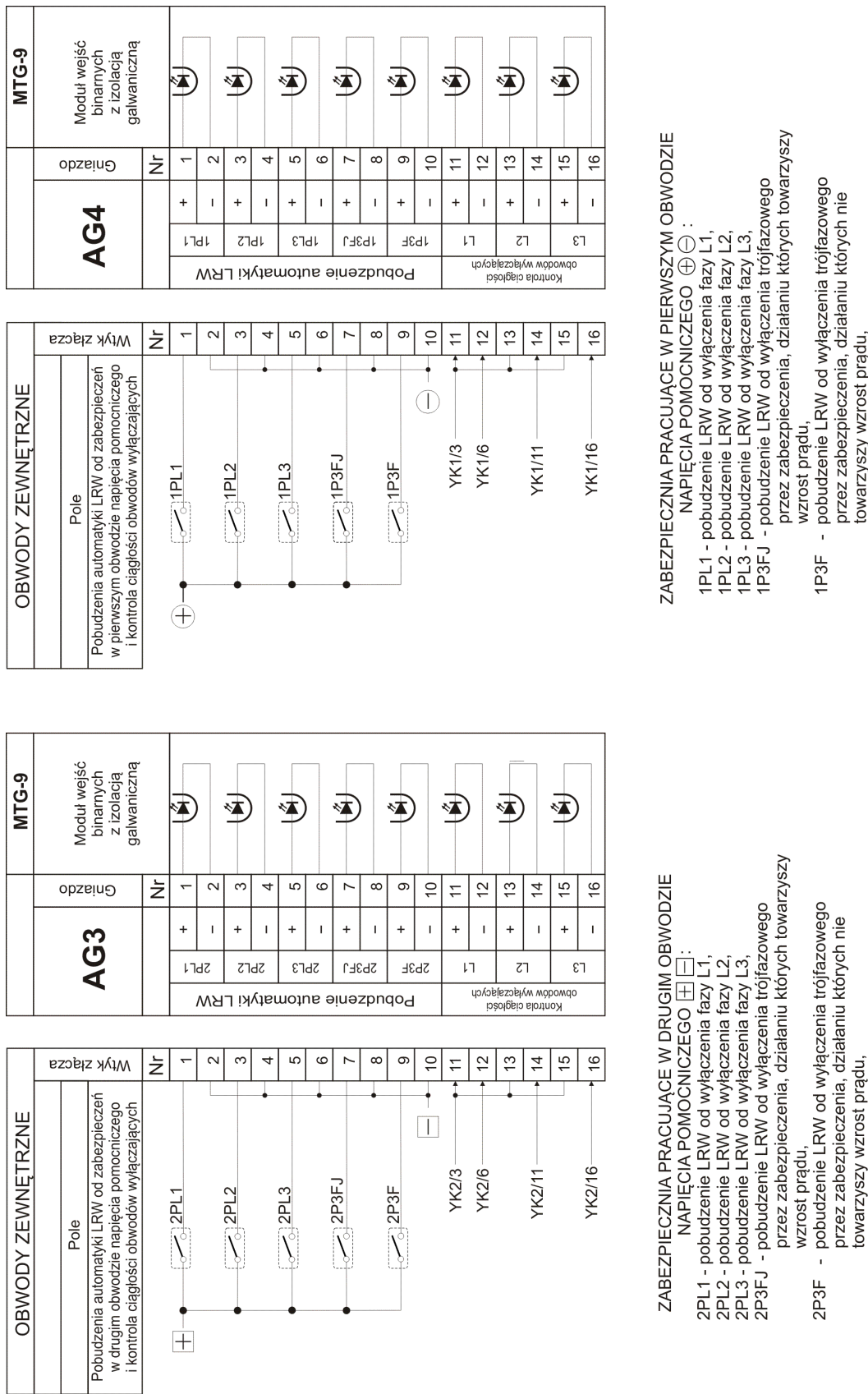


Rys. 10.13. Schemat włączenia obwodów odwzorowania pola odejściowego. (wszystkie wersje poza E)



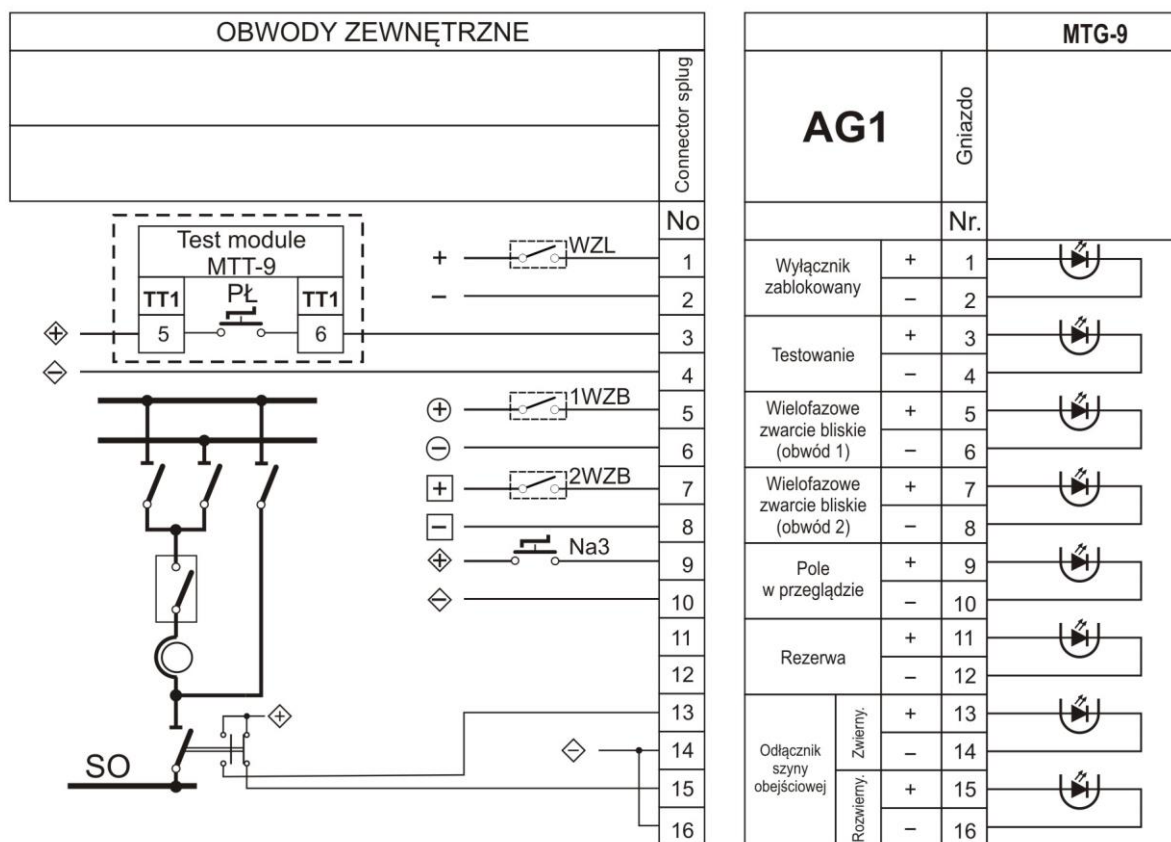
Rys. 10.14. Schemat włączenia obwodów odwzorowania odlącników w gałęzi bezwyłącznikowej i ręczne załączenie wyłącznika. (wszystkie wersje poza E)

Obwody pobudzenia i kontroli ciągłości obwodów wyłączających



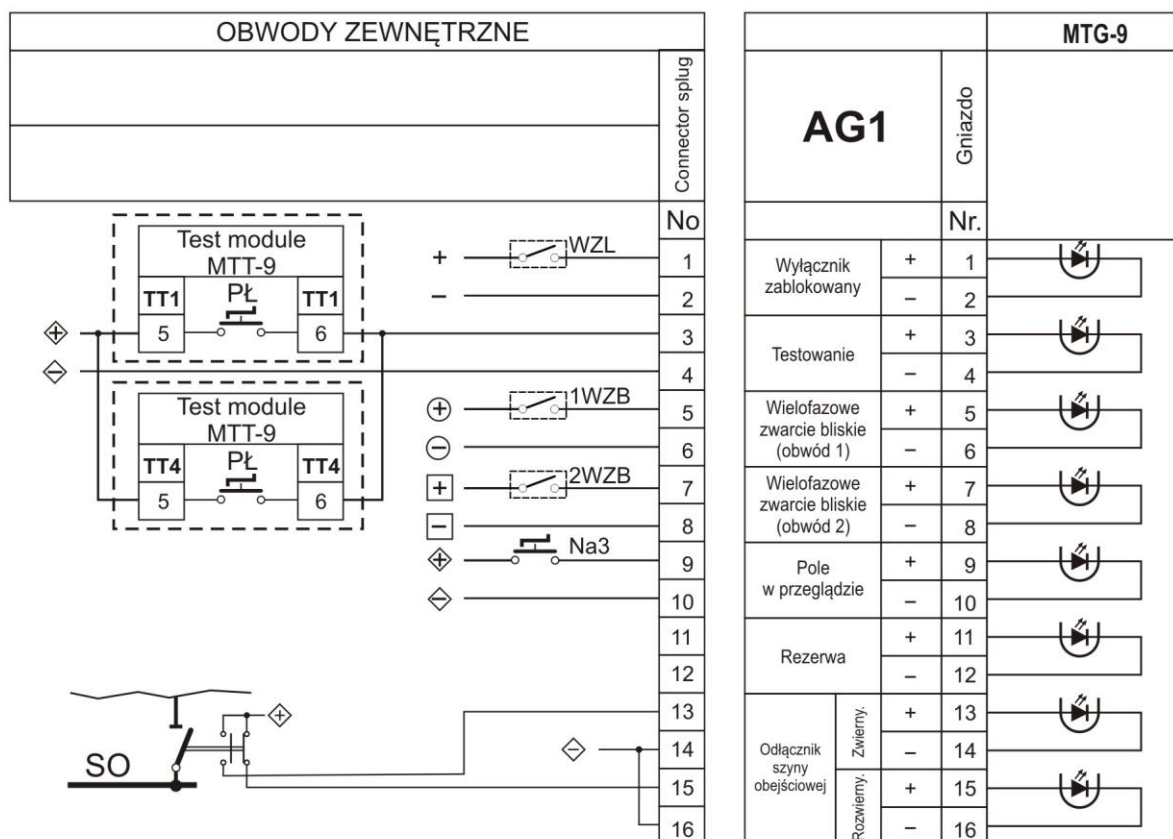
Rys. 10.15. Schemat włączenia obwodów pobudzenia i kontroli ciągłości obwodów wyłączających.  
(wszystkie wersje poza E)

## Obwody wejść zewnętrznych i odwzorowanie odłącznika szyny obejściowej



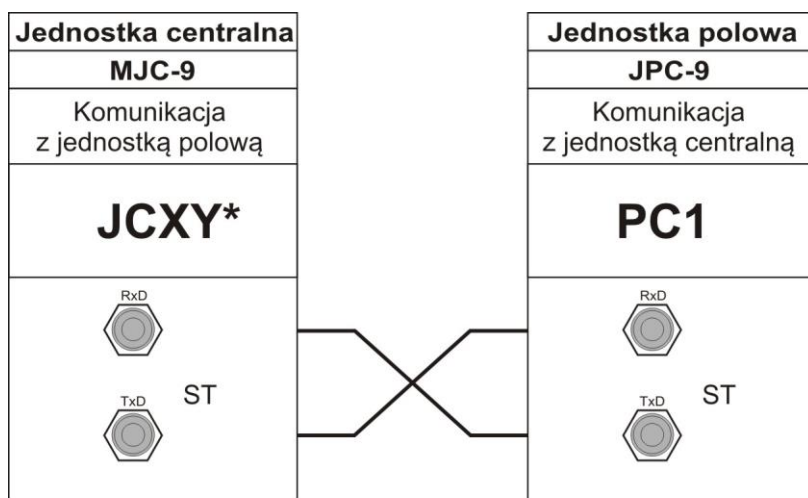
Rys. 10.16. Schemat włączenia obwodów wyłącznik zablokowany, testowania sygnału wielofazowe zwarcie bliskie, pole w przeglądzie i odwzorowania odłącznika szyny obejściowej. (wszystkie wersje poza E i F)





Rys. 10.17. Schemat włączenia obwodów wyłącznik zablokowany, testowania sygnału wielofazowe zwarcie bliskie, pole w przegładzie i odwzorowania odłącznika szyny obejściowej. (wersje F)

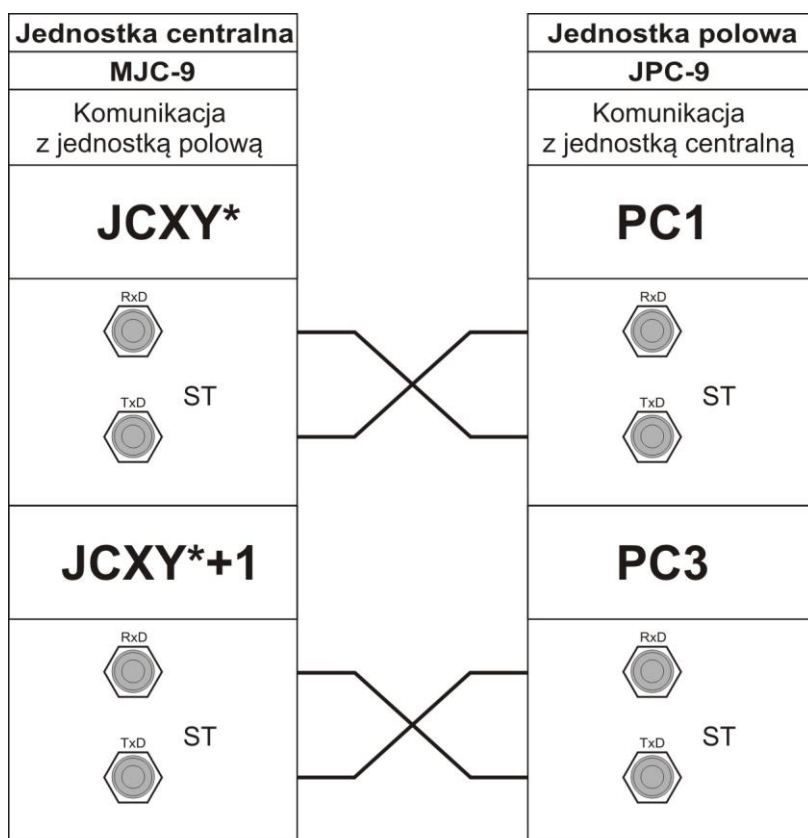
## Obwody komunikacji jednostki polowej z jednostką centralną



XY\* - (1-32) numer kanału do którego podłączona jest jednostka polowa

Rys. 10.18. Schemat połączenia między jednostką polową a jednostką centralną.

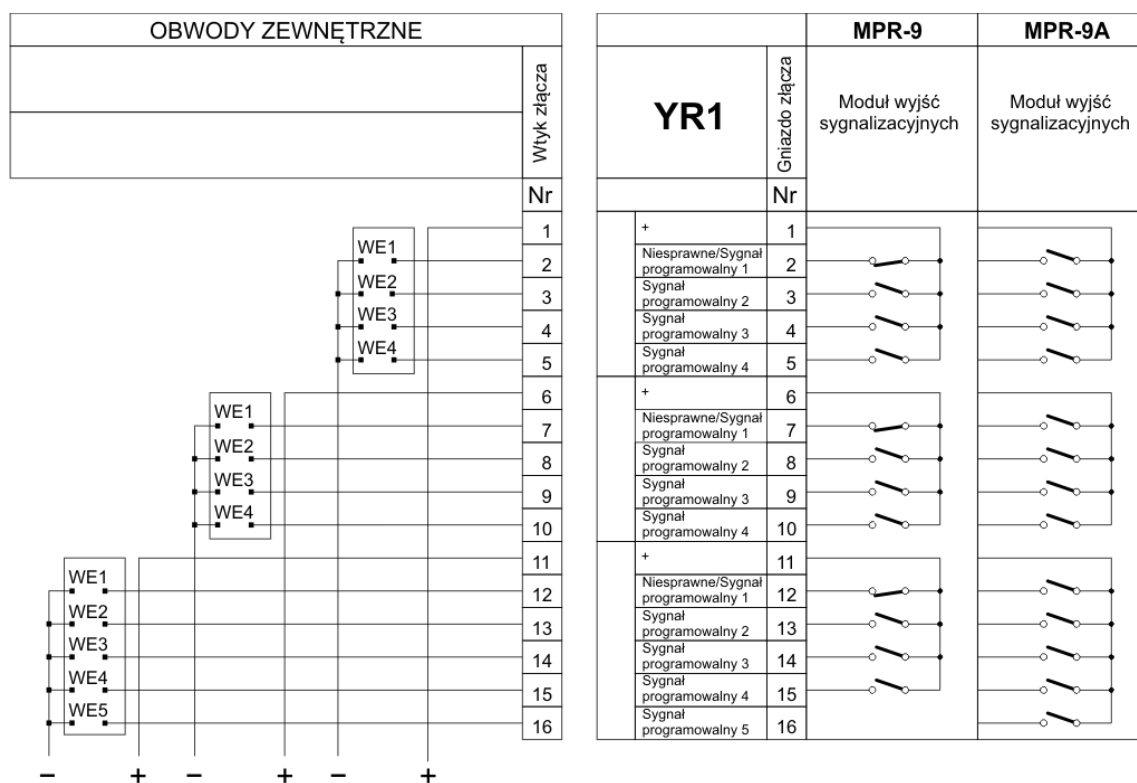
(wszystkie wersje poza F)



XY\* - (1-32) numer kanału do którego podłączona jest jednostka polowa

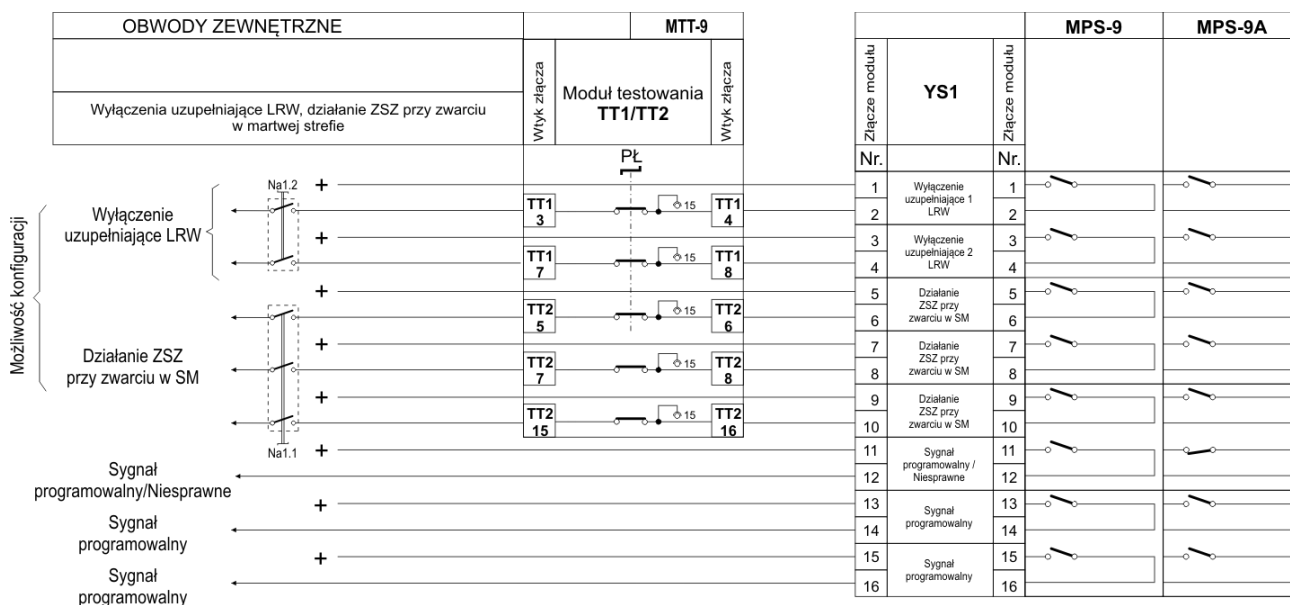
Rys. 10.19. Schemat połączenia między jednostką polową a jednostką centralną. (wersje F)

## Obwody sygnalizacji



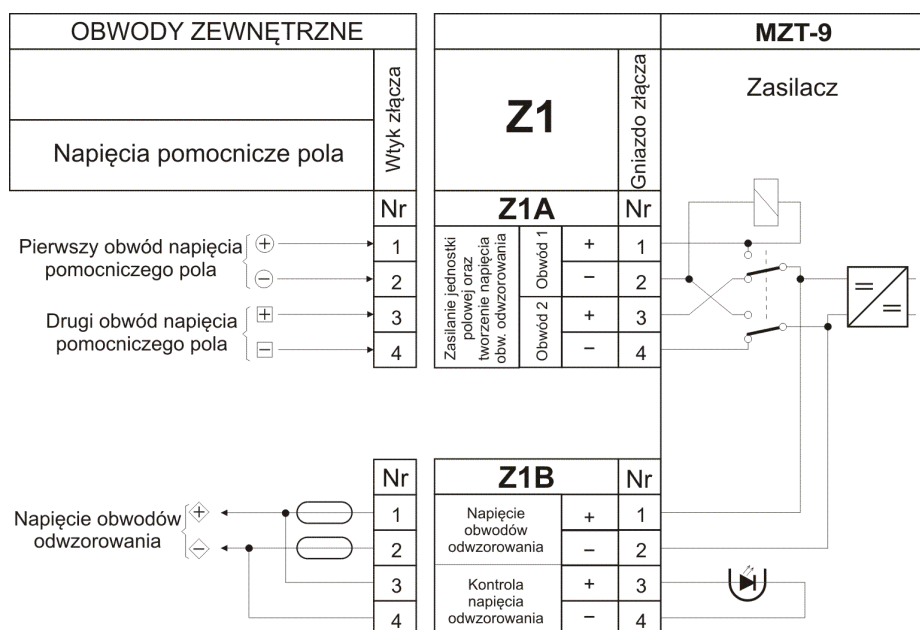
Rys. 10.20. Schematłączenia obwodów sygnalizacji. (wszystkie wersje)

## Obwody włączeń uzupełniających LRW, działania ZSZ przy zwarcu w martwej strefie i sygnalizacji zaniku napięcia odwzorowani.

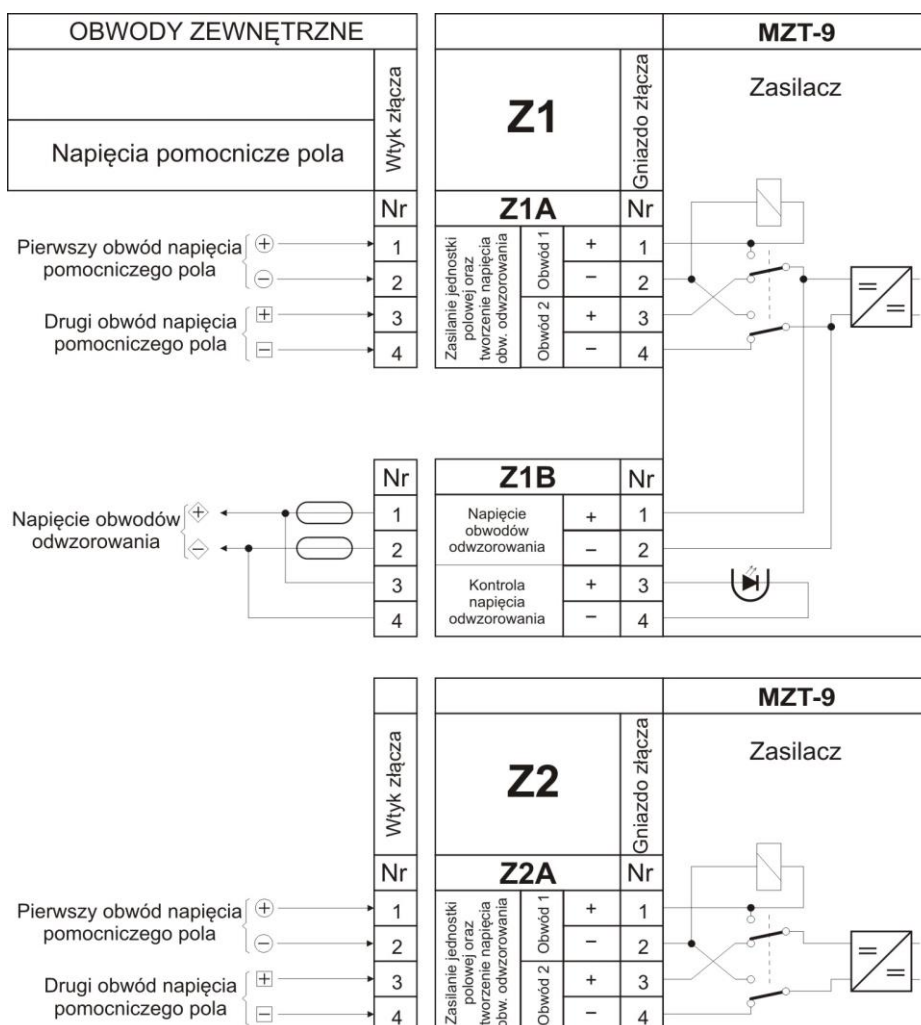


Rys. 10.21. Schematłączenia obwodów włączeń uzupełniających od LRW, działania ZSZ przy zwarcu w martwej strefie i sygnalizacji zaniku napięcia w obwodach odwzorowania. (wszystkie wersje poza E)

## Obwody zasilania

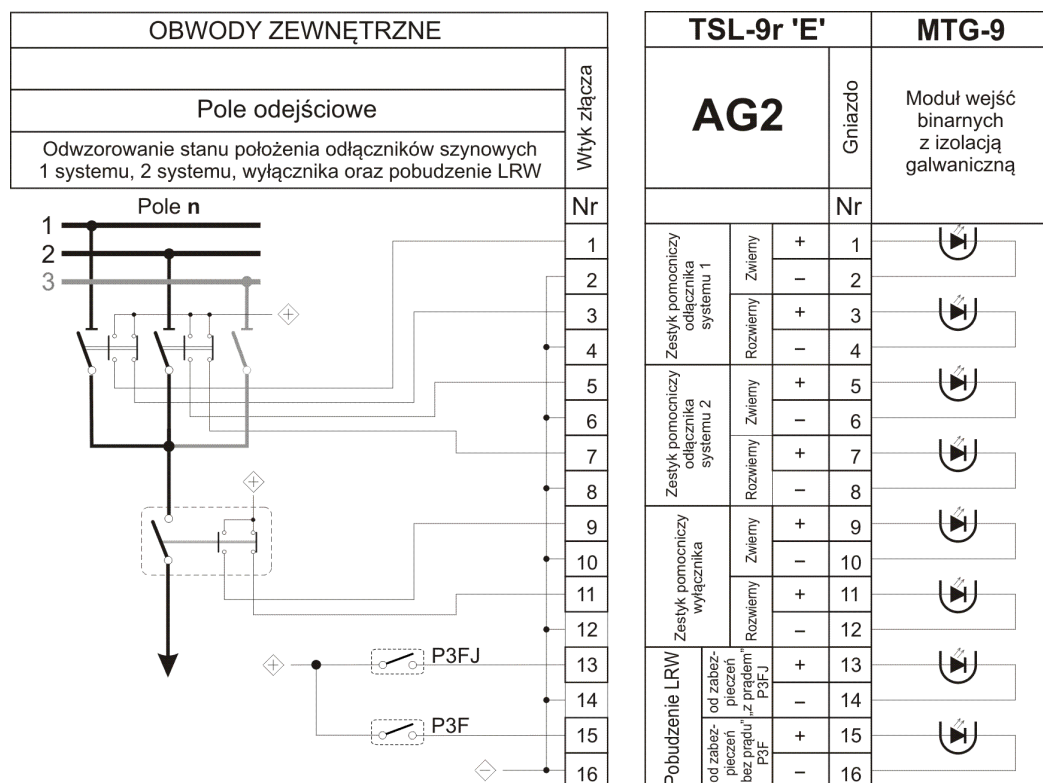


Rys. 10.22. Schemat włączenia obwodów zasilania. (wszystkie wersje poza F)



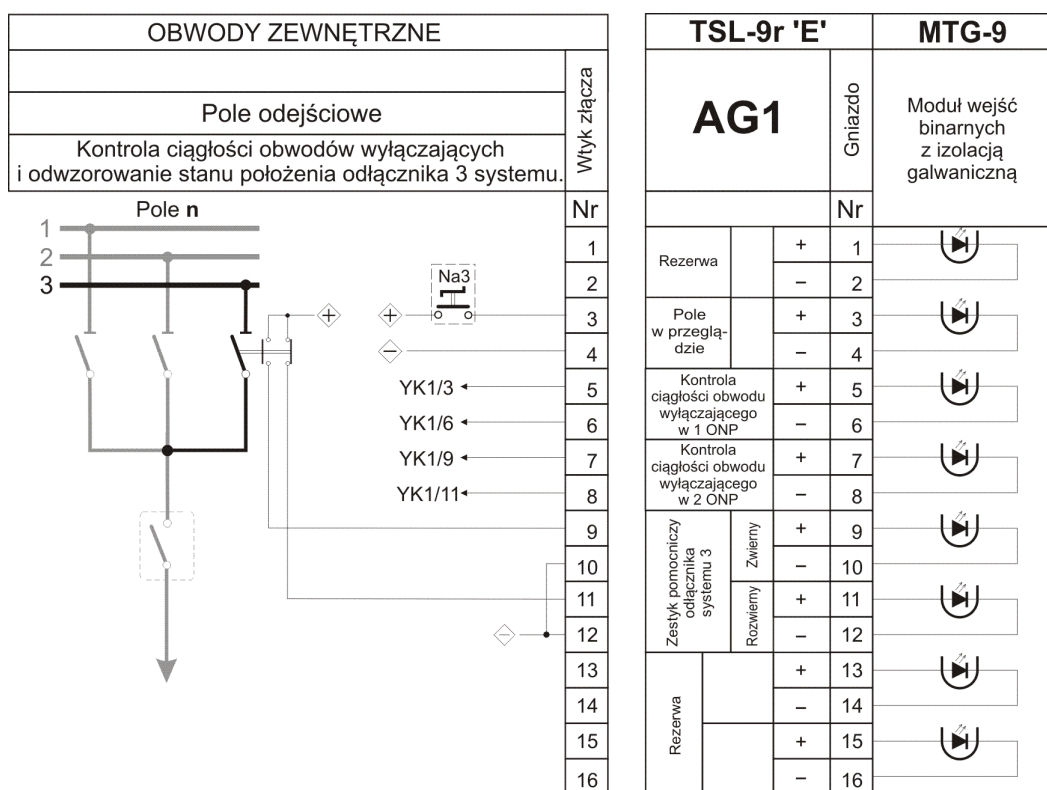
Rys. 10.23. Schemat włączenia obwodów zasilania. (wersje F)

# Obwody odwzorowania, pobudzenia i kontroli ciągłości obwodów wyłączających dla wersji E



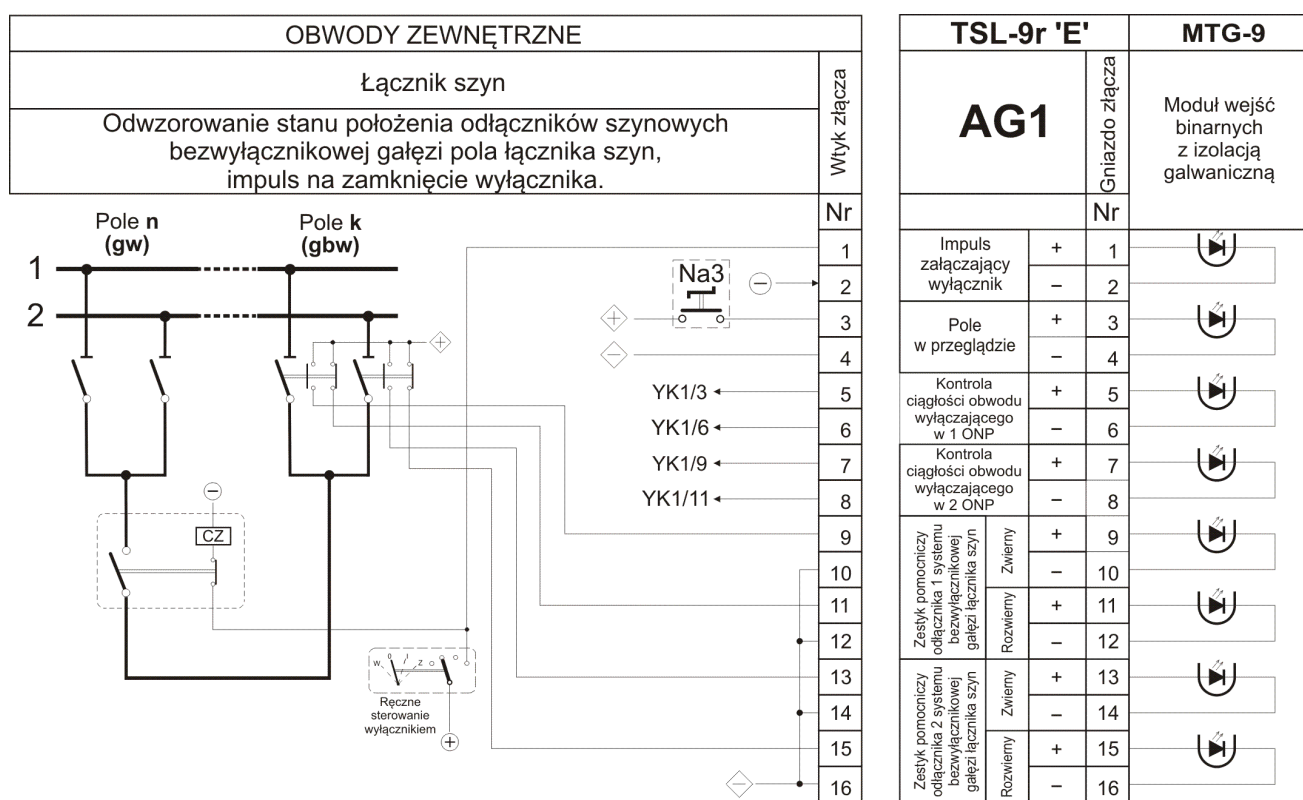
- P3FJ - pobudzenie LRW od wyłączenia przez zabezpieczenia, działaniu których towarzyszy wzrost prądu,
- P3F - pobudzenie LRW od wyłączenia przez zabezpieczenia, działaniu których nie towarzyszy wzrost prądu,

Rys. 10.24. Schemat włączenia obwodów odwzorowania pola odejściowego i pobudzenia. (wersja E)



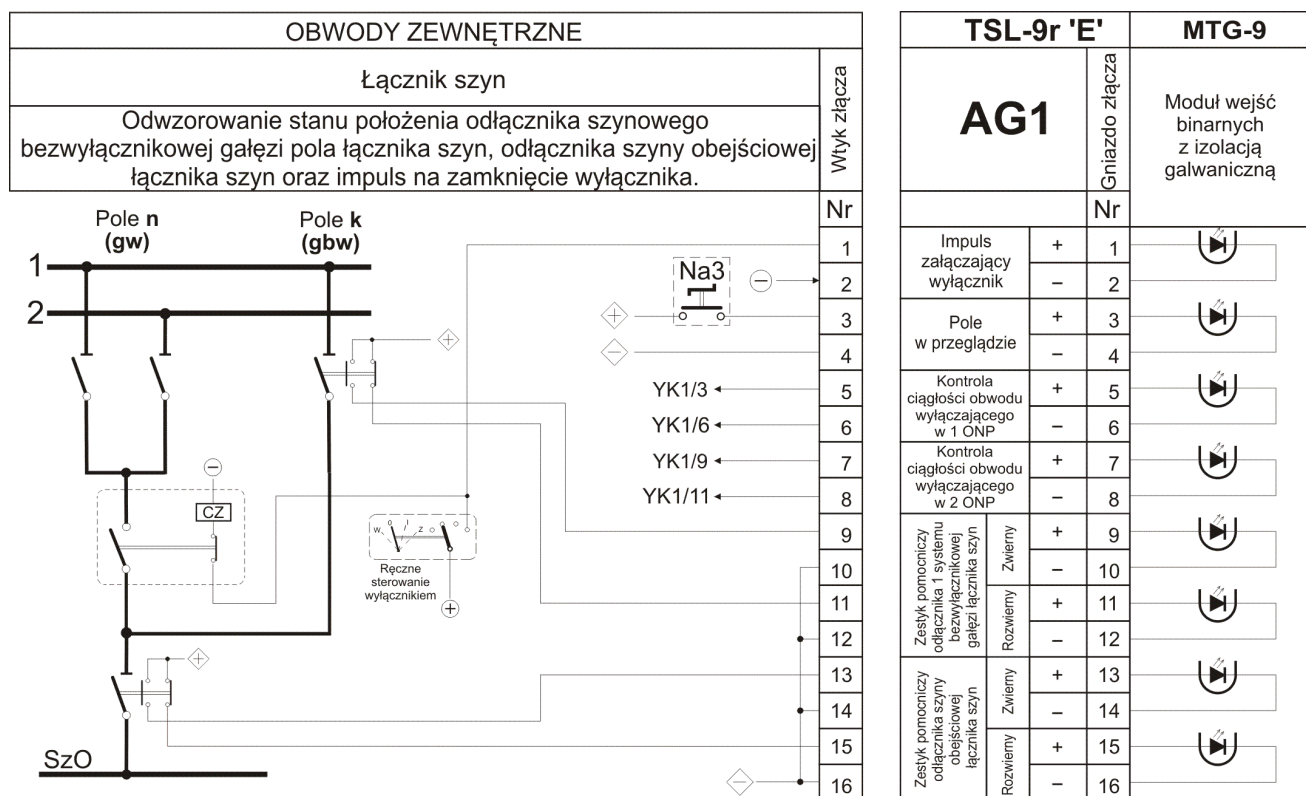
Rys. 10.25. Schemat włączenia obwodów odwzorowania i kontroli ciągłości obwodów wyłączających (1).

(wersja E)



Rys. 10.26. Schemat włączenia obwodów odwzorowania i kontroli ciągłości obwodów wyłączających (2).

(wersja E)



Rys. 10.27. Schemat włączenia obwodów odwzorowania i kontroli ciągłości obwodów wyłączających (3).

(wersja E)



## 11 INSTRUKCJA EKSPLOATACJI

### 11.1 Praca w obwodach zabezpieczenia.

Zabezpieczenie szyn zbiorczych jest zabezpieczeniem dwukryterialnym: różnicowym i porównawczo-fazowym, którego działanie uzależnione jest od stanu obwodów prądowych poszczególnych pól tworzących obwód różnicowy. Nieprawidłowe czynności w obwodach tego typu zabezpieczenia są niebezpieczne i mogą być przyczyną nieprawidłowego działania. Z tego względu jakiegokolwiek prace w układzie zabezpieczenia szyn zbiorczych mogą być wykonywane tylko przez wyspecjalizowane służby.

Prace przeprowadzane na terenie stacji elektroenergetycznej, powodujące zmiany w rozpięciu prądu w obwodach wtórnych rdzeni przekładników prądowych, z których są zasilane wejściowe obwody prądowe zabezpieczenia szyn wymagają jego zablokowania.

Po każdej naprawie lub wymianie urządzeń współpracujących z zabezpieczeniem szyn zbiorczych wymagane jest sprawdzenie poprawności współdziałania tych urządzeń z zabezpieczeniem. Równocześnie należy sprawdzić czy zabezpieczenie nie było blokowane nakładkami lub przełącznikami "Na 1" na tablicach przełącznikowych pól rozdzielni i w przypadku otwartych nakładek dokonać ich zamknięcia.

Blokowanie i odblokowywanie zabezpieczenia należy odnotować w dzienniku operacyjnym.

**Producent zaleca przeprowadzanie raz w roku pełnego badania okresowego zabezpieczenia TSL-9r ze względu na bardzo rzadkie przypadki działania tego typu zabezpieczeń w warunkach ruchowych.**

### 11.2 Awaryjny tryb komunikacji

Zabezpieczenie składa się z jednostki centralnej i jednostek polowych. Wszystkie jednostki polowe połączone są z jednostką centralną za pomocą światłowodów umożliwiających szybką transmisję danych niezbędną do prawidłowej pracy zabezpieczenia.

Poprawność i ciągłość transmisji jest stale kontrolowana i nadzorowana, a ewentualne jej przerwy i zakłócenia powodują zablokowanie funkcji zabezpieczeniowych, co sygnalizowane jest odpowiednim dla tego stanu komunikatem i sygnałem „TSL-9r Niesprawne”.

W takiej sytuacji następuje trwała blokada funkcji ZSZ i LRW, aż do momentu powrotu komunikacji.

Opcjonalnie urządzenie posiada możliwość „Awaryjnego trybu komunikacji”, który pozwala na automatyczne odblokowanie funkcji LRW (po czasie około 2 sekund). Wówczas działanie funkcji LRW ogranicza się do jednostek polowych poprawnie komunikujących się z jednostką centralną. Jednostka pozbawiona komunikacji działa lokalnie i w przypadku nieudanej próby otwarcia własnego wyłącznika w pierwszym stopniu działania LRW i upływie czasu członów zwłocznych drugiego stopnia działania (T2), nie nastąpi uaktywnienie „szynki LRW” tego systemu/sekcji szyn zbiorczych, do którego przyłączone jest rozpatrywane pole.

Zabezpieczenie pracuje w wyżej opisanym trybie stale sygnalizując stan „TSL-9r Niesprawne” aż do momentu powrotu komunikacji wszystkich jednostek polowych z jednostką centralną.

### 11.3 Blokowanie i odblokowywanie funkcji zabezpieczeniowych

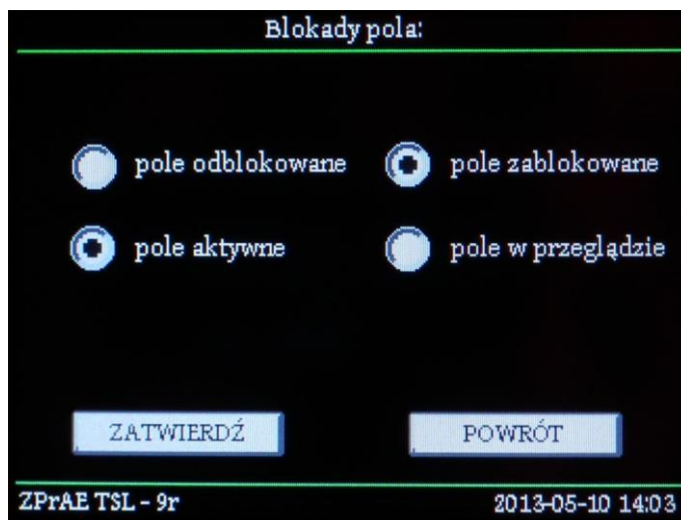
Blokowania jak też odblokowywania funkcji ZSZ lub LRW można dokonać tylko na specjalne polecenie lub za zgodą kompetentnych służb utrzymania ruchu.

Blokowanie i odblokowywanie funkcji zabezpieczenia można wykonać:

- za pomocą wyświetlacza dotykowego w jednostce centralnej. W tym celu należy wejść w opcję i ustawić odpowiedni stan danej funkcji i zatwierdzić wybór. Zatwierdzenie wyboru może być zablokowane cztero-cyfrowym pinem.
- zdalnie przy pomocy łącza inżynierskiego poprzez program ZPrAE-EDIT. Na schemacie rozdzielni znajdują się przyciski umożliwiające zablokowanie albo odblokowanie danej funkcji.
- poprzez podanie napięcia na odpowiednie wejścia binarne w jednostce centralnej, na przykład za pomocą przełącznika ..... "Zabezpieczenie Szyn Zbiorczych R. 110 kV" (..... "Układ Lokalnego Rezerwowania Wyłączników") w celu zablokowania przełączając w pozycję "odstawione". W przypadku konieczności odblokowania należy przełączniki ww. przełączyć w pozycję "załączone".

Blokowanie i odblokowywanie impulsów wyłączających poszczególnych pól można wykonać:

- za pomocą przełączników np.: "Wyłączenia od ZSZ i LRW" w szafach zabezpieczeń wszystkich pól, zablokowanie przełączając w pozycję "odstawione", a odblokowanie w pozycję "załączone"
- za pomocą wyświetlacza dotykowego danej jednostki polowej, w tym celu należy przycisnąć przycisk „Opcje”, następnie „Blokady”, zaznaczyć opcję „pole zablokowane” lub "pole odblokowane" i potwierdzić wybór przyciskiem „Zatwierdź”.

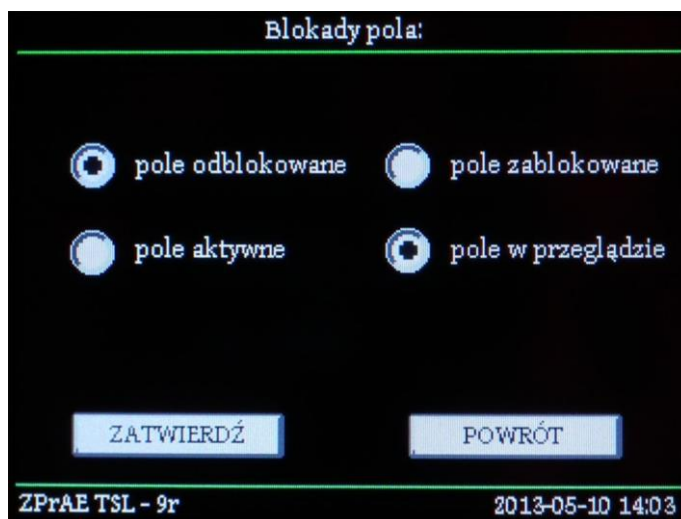


Rys. 11.1. Blokowanie jednostki polowej

## 11.4 Funkcja "Pole w przeglądzie"

Zabezpieczenie posiada funkcję "pole w przeglądzie" umożliwiającą odstawienie z logiki działania funkcji ZSZ i LRW jednostki polowej zabezpieczającej pole:

- remontowane,
- wymagające przeglądu,
- czasowo odstawione.



Rys. 11.2. Aktywacja funkcji "pole w przeglądzie"

Załączenie funkcji "pole w przeglądzie" można wykonać podając napięcie na odpowiednie wejście binarne. Przykładowe rozwiązania przedstawione są na schematach aplikacyjnych, na których to funkcję uaktywnia się przez załączenie nakładki Na3.

Funkcję „pole w przeglądzie” można również aktywować za pomocą wyświetlacza dotykowego danej jednostki polowej, w tym celu należy przycisnąć przycisk „Opcje”, następnie „Blokady”, zaznaczyć opcję „pole w przeglądzie” i potwierdzić wybór przyciskiem „Zatwierdź”. Korzystając z programu ZPrAE-EDIT

można sprawdzić czy w dzienniku zdarzeń zostały wygenerowane komunikaty o treści „Pole w przeglądzie” potwierdzający tą operację.

Od momentu aktywacji funkcji wszelkie operacje, próby i testy wykonywane w zakresie rozpatrywanego pola nie mają wpływu na działanie zabezpieczenia. Dodatkowo możliwość modyfikacji nastaw jednostki polowej objętej funkcją „Pole w przeglądzie” z poziomu programu ZPrAE-EDIT zostaje zablokowana.

Wyłączenie funkcji przywraca normalny układ pracy zabezpieczenia. Czynność ta potwierdzana jest stosownym komunikatem w dzienniku zdarzeń.

## **11.5 Testowanie zabezpieczenia**

Testowanie zabezpieczenia TSL-9r może odbywać się za pośrednictwem modułu testowego MTT- dotyczy jednostek polowych w wersjach A, B, C, D. Moduł MTT wyposażony jest w złącza serwisowe oraz w przełącznik PRACA/TEST.

Normalna praca urządzenia odbywa się w stanie przełącznika na pozycji PRACA.

Przełączenie przełącznika w pozycję TEST powoduje:

- wyłączenia danej jednostki z logiki działania całego urządzenia,
- zwarcie obwodów prądowych od strony przekładnika prądowego pola, rozwarcie od strony urządzenia oraz wyprowadzenie ich na złącza testowe,
- przerwanie obwodów wyłączających oraz wyprowadzenie ich na złącze testowe,
- pobudzenie sygnalizacji stykowej na listwie polowej oraz w jednostce centralnej,

W celu testowania jednostki polowej należy:

- Odstawić pobudzenia z zabezpieczeń w wybranym do testu pola poprzez przełączenie przełącznika „Na2” w pozycję odstawione.
- Przełącznik TEST/PRACA w jednostce polowej przełączyć w pozycję **TEST**.
- Podłączyć wymuszalnik prądów ,
- Podłączyć komputer z oprogramowaniem testowym do jednostki centralnej. Uruchomić program **ZPrAE-EDIT** i zapoznać się z jego działaniem za pomocą instrukcji obsługi.
- Nastawić człon prądowy, wymusić odpowiednią wartość prądu w dowolnej fazie i sprawdzić zadziałanie członu. Sprawdzić kryterium prądowe dla każdej fazy.
- Podać napięcie na wejście pobudzające, wymuszalnikami ustawić odpowiednią wartość prądu aż do zadziałania. W czasie działania sprawdzić impulsy wyłączające. Jeżeli sprawdzamy kryterium wyłącznikowe to musimy zasymulować stan załączenia wyłącznika. W tym przypadku wystarczy pobudzenie by doprowadzić urządzenie do zadziałania. Sprawdzić wszystkie dziesięć wejść pobudzających i 6 impulsów wyłączających tzn. w każdej fazie i w obu obwodach.
- Po sprawdzeniu działania jednostki polowej załączyć obwody pobudzenia LRW poprzez przełączenie przełącznika "Na2" w pozycję załączone. Przełączyć przełącznik TEST/PRACA w jednostce polowej w pozycję **PRACA**.

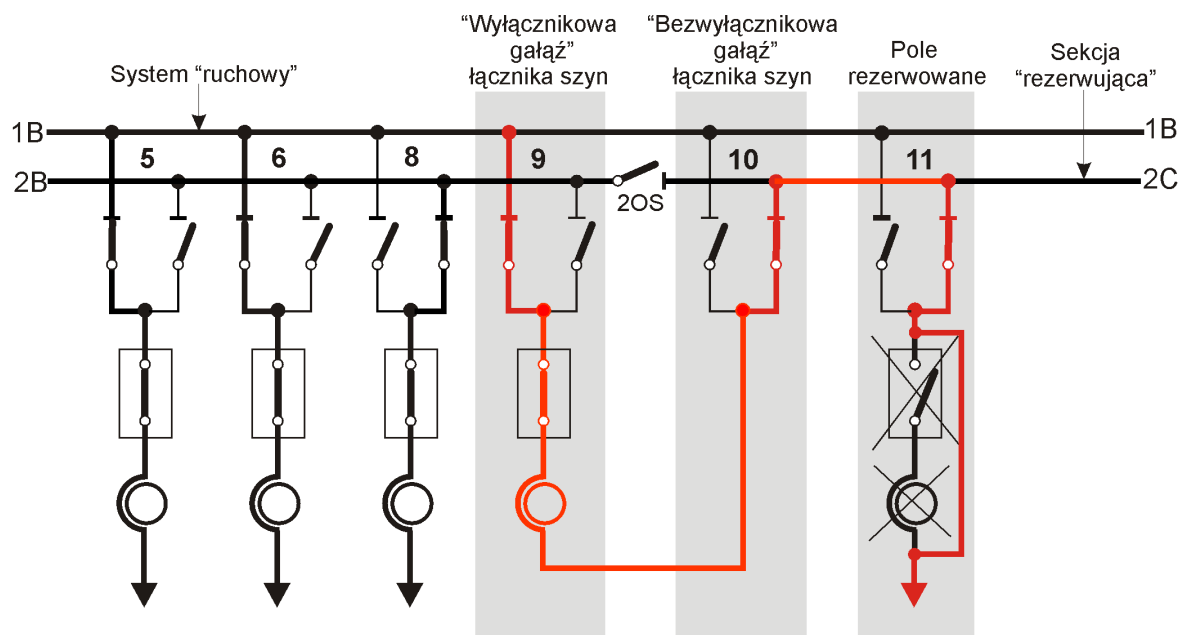
## 11.6 Rezerwowanie pola odejściowego polem łącznika szyn.

Zabezpieczenie TSL-9r zapewnia poprawną pracę w przypadku rezerwowania pola odejściowego z nieczynnymi przekładnikami prądowymi polem łącznika szyn.

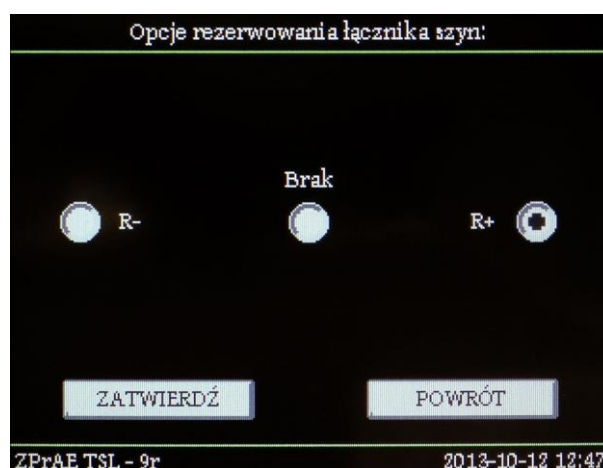
### Rezerwowanie pola przez łącznik szyn wyposażony w jeden komplet przekładników prądowych.

W zabezpieczeniu rezerwowanie może odbywać się na dwa sposoby:

1. Przedstawiony na poniższym rysunku. Wyłącznikowa gałąź pola łącznika szyn jest przyłączona do systemu ruchowego a bezwyłącznikowa gałąź do sekcji rezerwującej razem z polem rezerwowanym, W takim przypadku na wyświetlaczu jednostki polowej łącznika szyn należy przycisnąć przycisk „ŁĄCZN. SZYN”, wybrać „R+” i potwierdzić wybór przyciskiem „Zatwierdź”. Po zakończeniu rezerwowania należy ustawić „brak”.

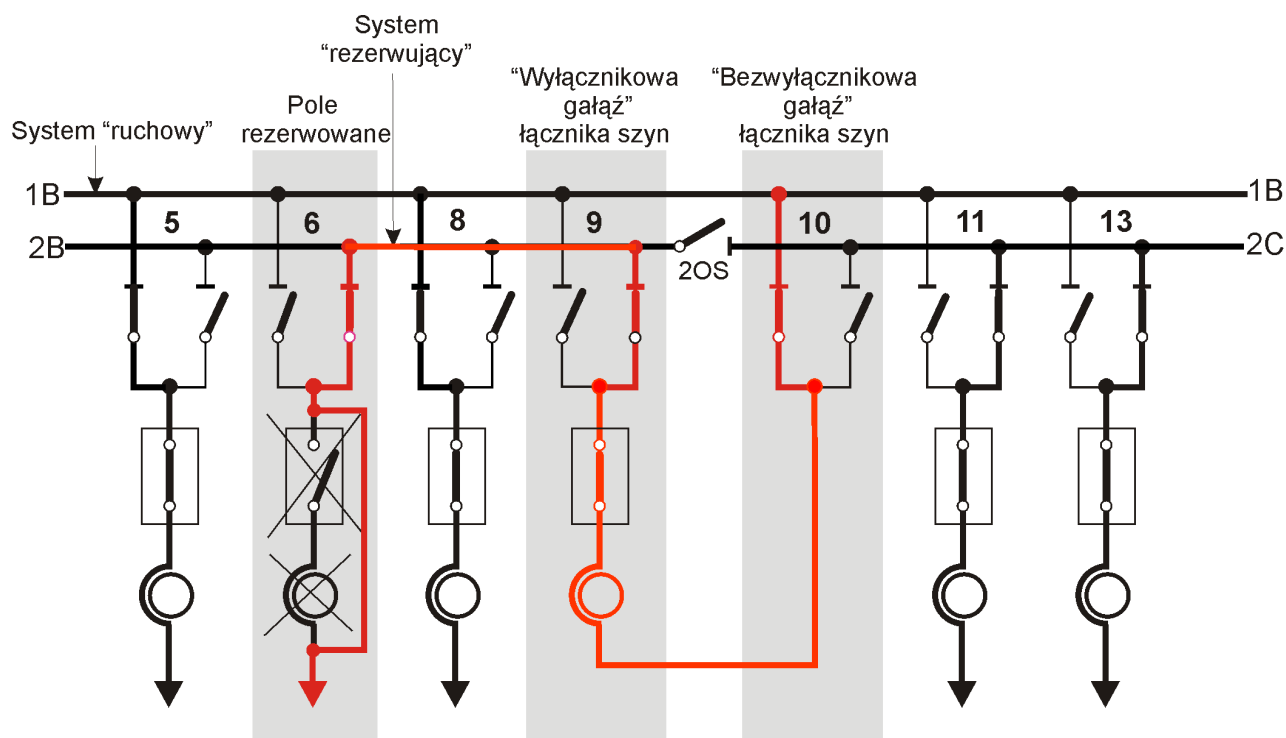


Rys. 11.3. Rezerwowanie pola sposób nr 1

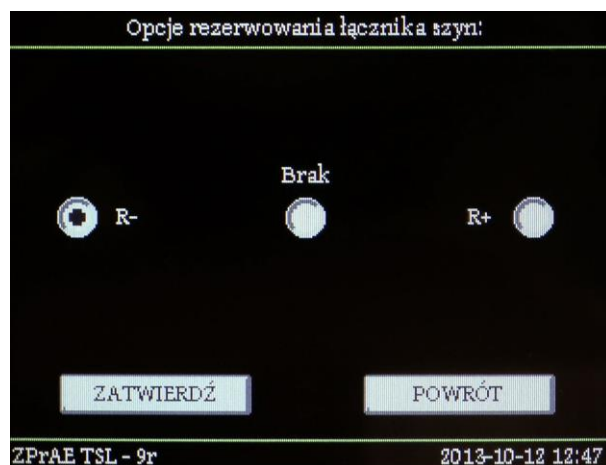


Rys. 11.4. Rezerwowanie pola sposób nr 1 - ustawienia na wyświetlaczu

2. Przedstawiony na poniższym rysunku. Bezwyłącznikowa gałąź pola łącznika szyn jest przyłączona do systemu ruchowego a wyłącznikowa gałąź do sekcji rezerwującej razem z polem rezerwowanym, W takim przypadku na wyświetlaczu jednostki polowej łącznika szyn należy przycisnąć przycisk „ŁĄCZN. SZYN”, wybrać "R-" i potwierdzić wybór przyciskiem „Zatwierdź”. Po zakończeniu rezerwowania należy ustawić "Brak".



Rys. 11.5. Rezerwowanie pola sposób nr 2

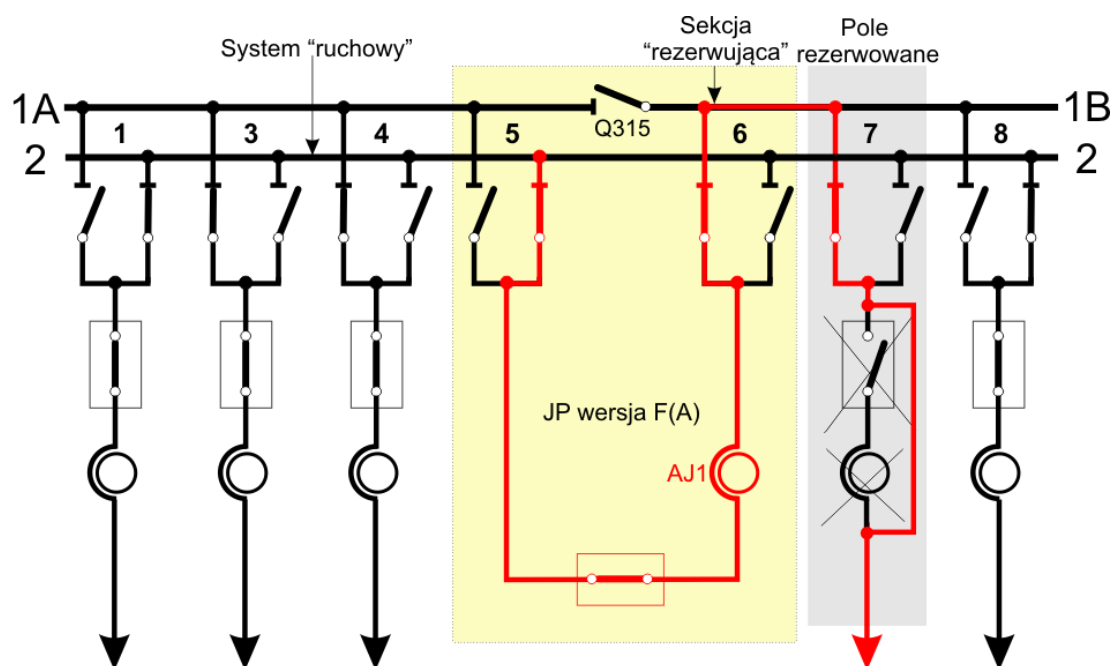


Rys. 11.6. Rezerwowanie pola sposób nr 2- ustawienia na wyświetlaczu

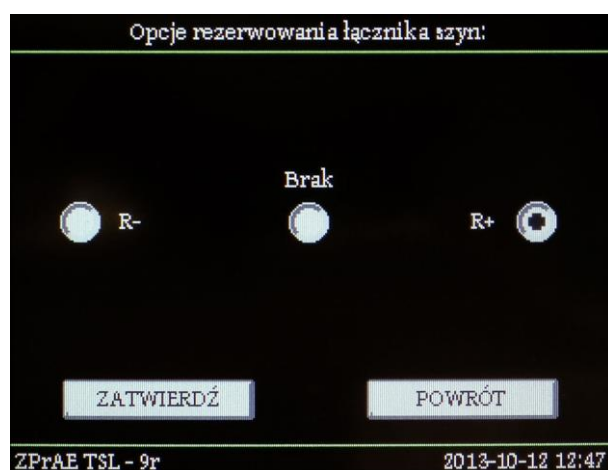
#### Rezerwowanie pola przez łącznik szyn wyposażony w dwa komplety przekładników prądowych.

Dla pola łącznika szyn wyposażonego w jednostkę polową w **wersji F z dwoma przekładnikami** prądowymi rezerwowanie również może odbywać się na dwa sposoby:

1. Przedstawiony na poniższym rysunku. W takim przypadku na wyświetlaczu jednostki polowej łącznika szyn należy przycisnąć przycisk „ŁĄCZN. SZYN”, wybrać "R+" i potwierdzić wybór przyciskiem „Zatwierdź”. W tym przypadku do działania urządzenia wykorzystywane są obwody prądowe skojarzone z modułem AJ1. Po zakończeniu rezerwowania należy ustawić "Brak".

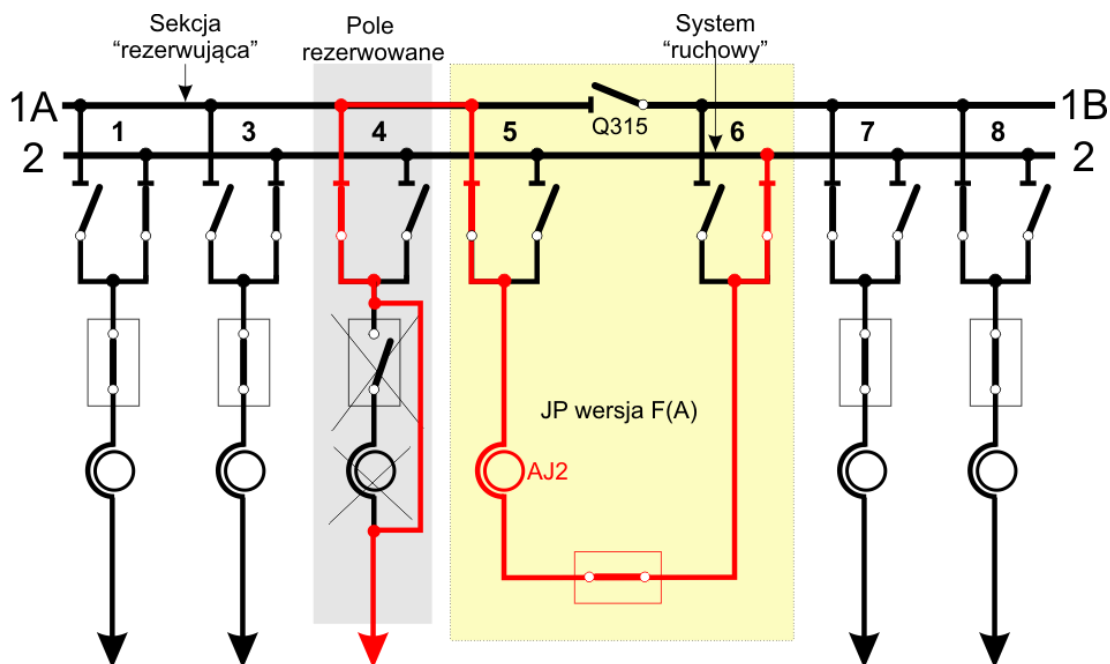


Rys. 11.7. Rezerwowanie pola sposób nr 1 (dla JP w wersji F lub FA)

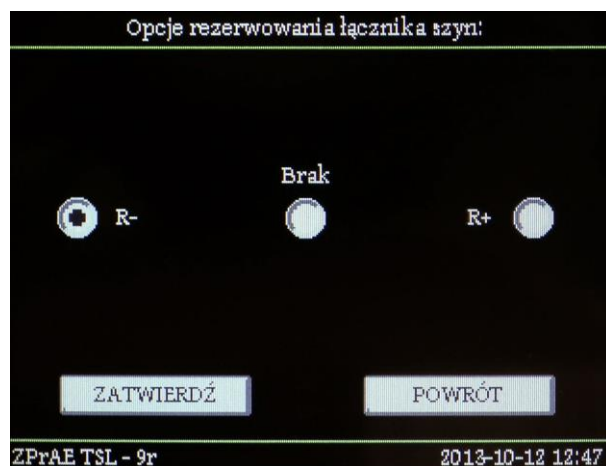


Rys. 11.8. Rezerwowanie pola sposób nr 1 (dla JP w wersji F lub FA) - ustawienia na wyświetlaczu

2. Przedstawiony na poniższym rysunku. W takim przypadku na wyświetlaczu jednostki polowej łącznika szyn należy przycisnąć przycisk „ŁĄCZN. SZYN”, wybrać „R-” i potwierdzić wybór przyciskiem „Zatwierdź”. W tym przypadku do działania urządzenia wykorzystywane są obwody prądowe skojarzone z modułem AJ2. Po zakończeniu rezerwowania należy ustawić „Brak”.



Rys. 11.9. Rezerwowanie pola sposób nr 2 (dla JP w wersji F lub FA)



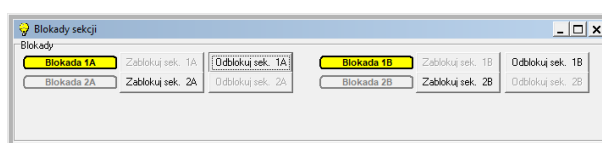
Rys. 11.10. Rezerwowanie pola sposób nr 2 (dla JP w wersji F lub FA) - ustawienia na wyświetlaczu



## 11.7 Niezależne blokowanie każdej sekcji.

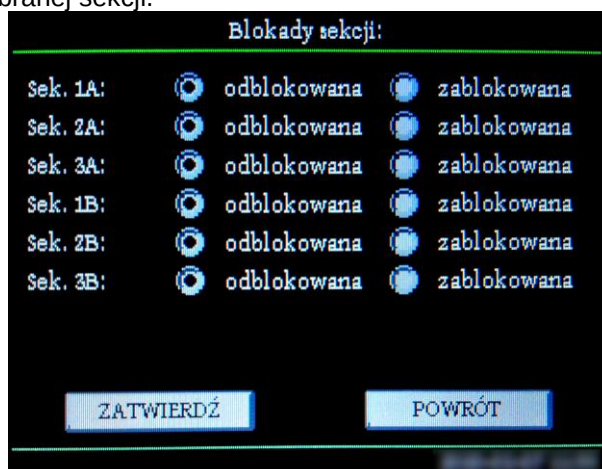
W zabezpieczeniu TSL-9r jest możliwość blokowania każdej sekcji niezależnie. Funkcja ta wykorzystywana jest np. do wprowadzania nowego pola na rozdzielnie. Wydzielana jest jedna sekcja do której będzie podłączane nowe pole, funkcja ZSZ na danej sekcji zostaje zablokowane, na pozostałych sekcjach działa prawidłowo. Pole jest załączane na wydzieloną sekcję i sprawdza się prądy różnicowe na tej sekcji, a następnie, jeżeli brak jest prądów różnicowych oznacza to że obwody prądowe są poprawne i można odblokować ZSZ na tej sekcji. W przypadku pojawienia się prądów różnicowych urządzenie TSL-9r nie reaguje, a służby wyłączają pole i poprawiają obwody prądowe. W celu zabezpieczenia się przed załączeniem na zwarcie danego pola zaleca się zmianę nastawy zabezpieczeń w łączniku szyn.

W celu blokady sekcji można posłużyć się oprogramowaniem ZPrAE EDIT, gdzie na widoku rozdzielni widnieje przycisk „Blokady sekcji” po wciśnięciu, którego pojawia się okno jak na poniższym rysunku. Klikając na przycisk „Zablokuj sekcję X” powodujemy zablokowanie wybranej sekcji. W przypadku, gdy zablokowana sekcja jest połączona odłącznikiem sekcijnym z inną sekcją, druga sekcja jest automatycznie blokowana.



Rys. 11.11. Okno blokad sekcji w oprogramowaniu ZPrAE EDIT.

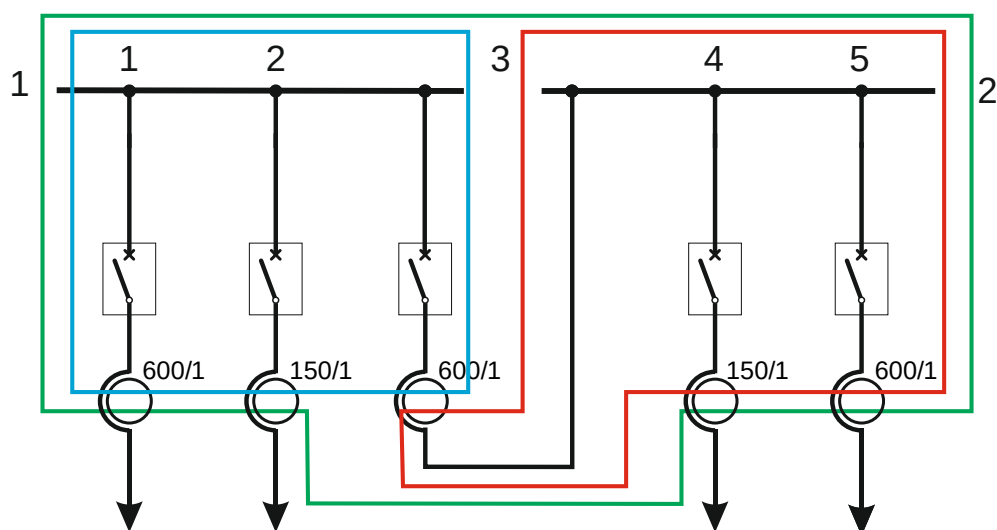
Istnieje także metoda blokowania sekcji za pomocą wyświetlacza LCD znajdującego się w jednostce centralnej, gdzie na ekranie OPCJE widnieje przycisk „BL. SEKCJI” po przyciśnięciu, którego pojawia się okno jak na poniższym rysunku. W oknie znajdują się przyciski zablokowana oraz odblokowana dla każdej z sekcji rozdzielni. Klikając na kopkę „zablokowana” a następnie wysyłając rozkaz „ZATWIERDŹ” powodujemy zablokowanie wybranej sekcji.



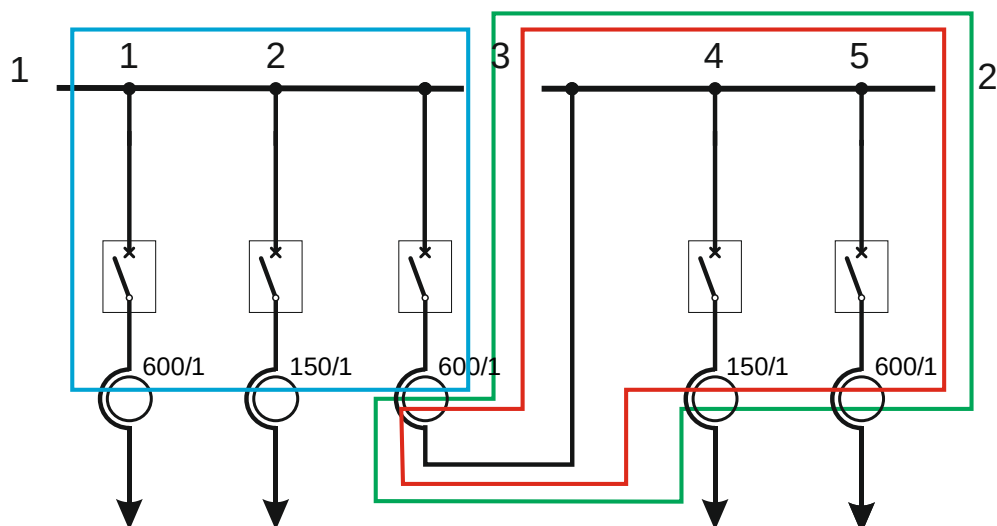
Rys. 11.12. Okno blokad sekcji na wyświetlaczy LCD jednostki centralnej.

W przypadku blokady jednej z sekcji logika członów pomiarowych jest odmienna od normalnej pracy urządzenia TSL-9r. Na rysunku poniżej przedstawiono strefy działania odpowiednich członów pomiarowych. W czynnym układzie wszystkie pola rozdzielni przyporządkowane są do członu pomiarowego sumy (kolor zielony), natomiast układy pomiarowe sekcji obejmują strefę działania tylko pola przyłączone do swojej sekcji (sekcja 1 – kolor niebieski, sekcja 2 – kolor czerwony). W przypadku zablokowania jednej z sekcji człon pomiarowy sumy obejmuje tylko odblokowane pola rozdzielni, zablokowana sekcja mierzy prądy różnicowe, ale nie działa, natomiast odblokowana sekcja mierzy prądy różnicowe i działa normalnie w przypadku wystąpienia zwarcia swojej w strefie. Prąd różnicowy danej sekcji można odczytać w oprogramowaniu ZPrAE EDIT lub na wyświetlaczu LCD.

Układ czynny w całości



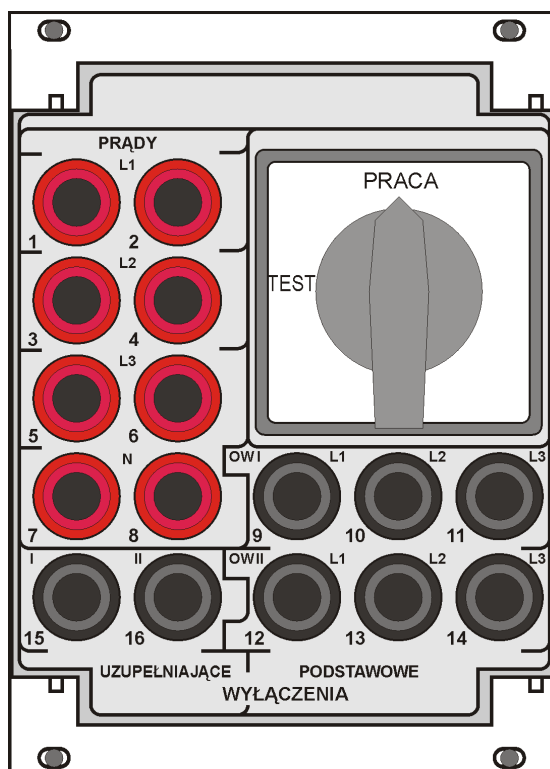
Układ z zablokowaną sekcją 1



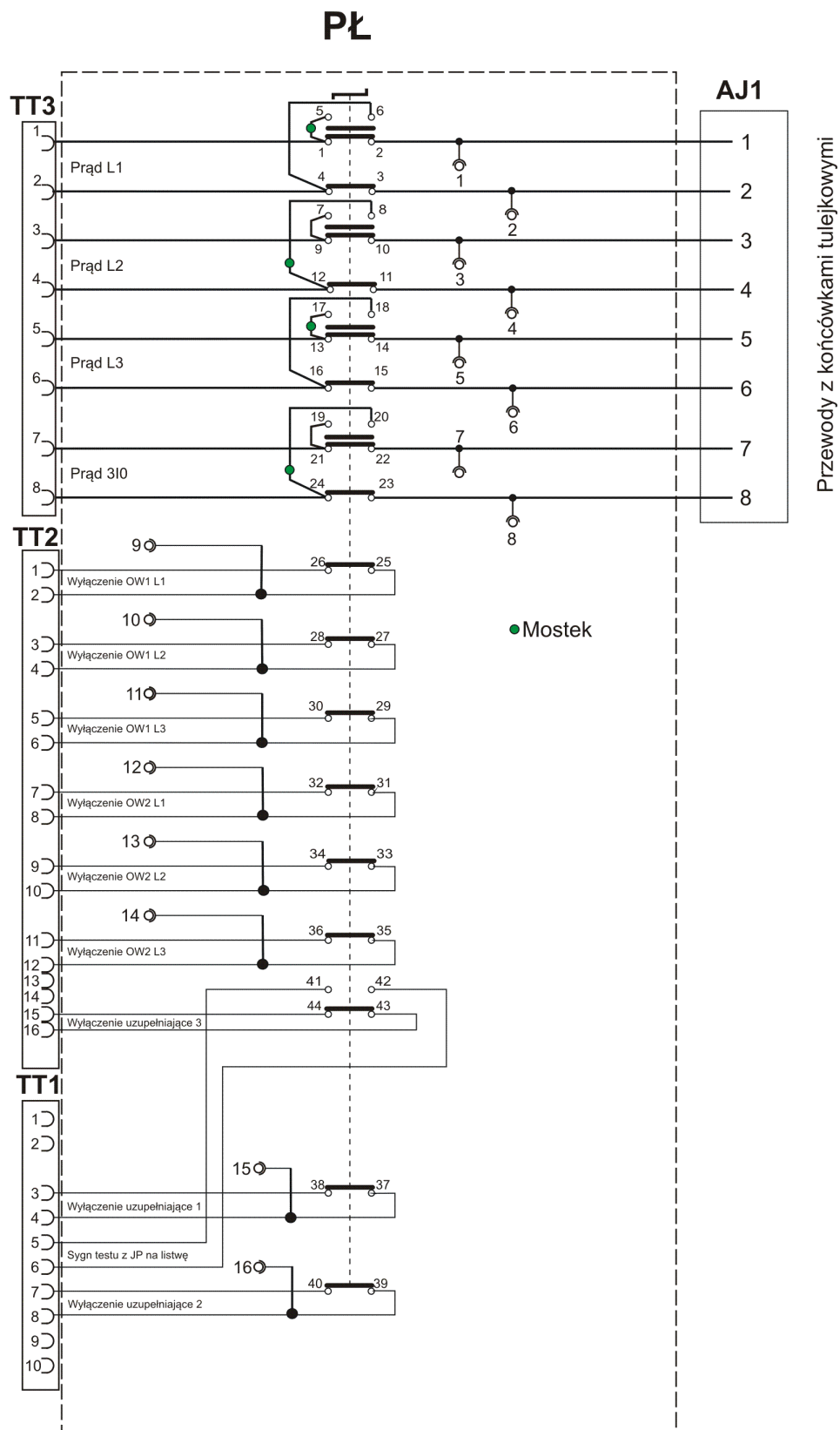
— Suma      — Sekcja 1      — Sekcja 2

Rys. 11.13. Strefy działania ZSZ typu TSL-9r w trybie blokowania sekcji

## 12 ZŁĄCZA SERWISOWE.



Rys. 12.1. Widok modułu testowego MTT



Rys. 12.2. Schemat funkcjonalny modułu testowego MTT

## 13 WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI.

### 13.1 Montaż szafy zabezpieczenia typu TSL-9r.

Na miejsce zainstalowania szafy [szaf] wybierać wyłącznie pomieszczenia zamknięte, odpowiednio ogrzewane, wolne od kurzu, suche, nie zawierające gazów, oparów żrących itp. Temperatura otoczenia powinna wynosić od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ , przy wilgotności względnej nie przekraczającej 80%.

Należy unikać miejsc o dużych wibracjach lub wstrząsach. Miejsce posadowienia szafy powinno uwzględniać możliwość doprowadzenia do szafy przewodów łączących z obwodami wtórnymi stacji poprzez, tylną bezpodłogową część szafy przystosowaną do wprowadzania kabli sterowniczych.

Przed ustawieniem szafy [szaf], na wybranym miejscu należy zamocować na sztywno do podłoża odpowiedni cokół dostarczany przez producenta wraz z szafą [szafami] i kompletem śrub specjalnych, a następnie ustawić szafy i przymocować je do cokołu za pomocą w/w specjalnych śrub, zgodnie z rysunkiem, znajdującym się w dokumentacji towarzyszącej.

Po montażu szafy powinny znajdować się w pozycji pionowej [odchylenie głównej osi nie więcej niż  $5^{\circ}$ ] bez możliwości zmiany położenia, musi też być zapewniona możliwość swobodnego otwierania drzwi szaf oraz ramy uchylnej.

Po wprowadzeniu wszystkich przewodów obwodów zewnętrznych do wnętrza szafy należy uszczelnić spód szafy w miejscu wprowadzenia przewodów z tunelu kablowego, w celu ochrony elementów szafy przed zapyleniem.

Odchylenie ramy uchylnej możliwe jest po odblokowaniu dwóch rygli umieszczonych po prawej stronie ramy, służących do jej unieruchamiania w pozycji normalnej pracy.

### 13.2 Warunki eksploatacji zabezpieczenia typu TSL-9r.

Napięcie prądu stałego zasilające obwody pomocnicze powinno mieścić się w przedziale 0.8 - 1.15 Un. Wartości międzyszczytowe składowej przemiennej napięcia stałego nie powinny przekraczać 15% Un. Wahania częstotliwości prądu przemiennego nie powinny przekraczać -6... +4% częstotliwości znamionowej.

Budowa szafy pozwala na skuteczne uziemienie konstrukcji, uziemienie powinno być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do uziemienia przeznaczona jest specjalna odpowiednio oznaczona szyna, znajdująca się w dolnej tylnej części szafy. Może ona być wykorzystywana równocześnie do uziemiania pancerzy i ekranów wprowadzanych do szafy kabli.

### 13.3 Warunki BHP podczas wykonywania prac przy obsłudze i eksploatacji zabezpieczenia typu TSL-9r.

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

Listwa uziomowa urządzenia powinna być zawsze w sposób pewny podłączona do ochronnego przewodu uziemiającego rozdzielni.

Napięcia niebezpieczne występują na listwach przyłączeniowych dostępnych po otwarciu tylnych drzwi urządzenia, dlatego szafy podczas normalnej eksploatacji powinny być zamknięte.

Obwody wtórne przekładników prądowych nie mogą być rozwarne.

Eksploatacją urządzenia może zajmować się tylko wykwalifikowany personel mający doświadczenie i odpowiednie kwalifikacje w obsłudze zabezpieczeń elektroenergetycznych.

Wszelkie zmiany w montażu wewnętrznym szaf może dokonywać tylko serwis fabryczny producenta.

## 14 ZAKRES USŁUG ŚWIADCZONYCH PRZEZ PRODUCENTA.

Producent zapewnia pomoc w projektowaniu układów Zabezpieczenia Szyn Zbiorczych i (lub) Automatyki LRW z wykorzystaniem TSL-9r (istnieje możliwość udostępnienia gotowych **podkładów projektowych**), dostarcza urządzenie w dowolnej uzgodnionej konfiguracji oraz sprawuje opiekę nad dostarczoną aparaturą w okresie gwarancyjnym, a po tym okresie zapewnia pełny serwis.

Świadczymy także kompleksowe usługi związane z ZSZ i URW polegające na:

- inwentaryzacji obwodów wtórnych SE,
- wykonaniu projektu,
- zabudowaniu urządzenia,
- rozruchu,
- szkoleniu pracowników klienta w zakresie obsługi i eksploatacji,
- pomocy w napisaniu instrukcji eksploatacji.

## 15 PARAMETRY TECHNICZNE ZABEZPIECZENIA TSL-9r.

|                 |                                                                                                 |                                                                                             |                                                                                                |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zasilanie       | Znamionowe napięcie pomocnicze zasilające $U_{PN}$                                              |                                                                                             | 220 V DC lub 110 V DC lub inne wg ustaleń.                                                     |
|                 | Dopuszczalny zakres napięcia zasilającego                                                       |                                                                                             | $(0,8 \div 1,15) U_{pn}$                                                                       |
|                 | Pobór mocy jednostki centralnej                                                                 |                                                                                             | < 90 W                                                                                         |
|                 | Pobór mocy jednostki polowej (wersja A-E, AA)                                                   |                                                                                             | < 40 W                                                                                         |
|                 | Pobór mocy jednostki polowej (wersja F, FA)                                                     |                                                                                             | < 60 W                                                                                         |
| Człony czasowe  | ZSZ                                                                                             | Działanie zabezpieczenia szyn zbiorczych przy prądzie $\geq 2 I_{nast}$                     | < 10 ms                                                                                        |
|                 |                                                                                                 | Czas odzwbudzenia ZSZ bez przekaźników wyłączających                                        | < 30 ms                                                                                        |
|                 |                                                                                                 | Czas odzwbudzenia ZSZ z przekaźnikami wyłączającymi                                         | < 40 ms                                                                                        |
|                 | LRW                                                                                             | Zakres nastawień I stopnia działania LRW                                                    | T1LRW = $(0 \div 500)$ ms                                                                      |
|                 |                                                                                                 | Zakres nastawień II stopnia działania LRW                                                   | T2LRW = $(50 \div 500)$ ms                                                                     |
|                 |                                                                                                 | Dokładność nastawienia                                                                      | 1 ms                                                                                           |
|                 |                                                                                                 | Dokładność układu: człon czasowy + przekaźnik wyłączający (dla nastaw powyżej 10 ms)        | $(1 \div 5)$ ms                                                                                |
| Człony prądowe  | Prąd znamionowy $I_n$                                                                           |                                                                                             | 1 A lub 5 A                                                                                    |
|                 | Częstotliwość znamionowa                                                                        |                                                                                             | 50 Hz                                                                                          |
|                 | Dopuszczalny zakres zmian                                                                       |                                                                                             | $(47,0 \div 52,5)$ Hz                                                                          |
|                 | Obciążalność trwała                                                                             |                                                                                             | $2,5 I_n$                                                                                      |
|                 | Wytrzymałość cieplna 1 s                                                                        |                                                                                             | $100 I_n$                                                                                      |
|                 | Pobór mocy                                                                                      |                                                                                             | < 0,2 VA/fazę                                                                                  |
|                 | Zakres prądu pierwotnego przekładników prądowych                                                |                                                                                             | $(50 \div 3000)$ A                                                                             |
|                 | Zakres nastawień prądu rozruchu zabezpieczenia szyn zbiorczych (wartości dla strony pierwotnej) |                                                                                             | $(100 \div 10\,000)$ A                                                                         |
|                 | Zakres nastawień prądu rozruchu układu LRW                                                      |                                                                                             | $(0,05 \div 2,00) I_n$ co 0,05 $I_n$                                                           |
|                 | Uchyb gwarantowany pomiaru prądu                                                                |                                                                                             | 2,5 %                                                                                          |
|                 | Współczynnik powrotu przekaźników prądowych                                                     |                                                                                             | $0,85 \div 0,95$                                                                               |
|                 | Czas odzwbudzenia przekaźników prądowych (LRW)                                                  |                                                                                             | < 20 ms                                                                                        |
| Wejścia binarne | Napięcie znamionowe                                                                             |                                                                                             | 220 V DC lub 110 V DC lub inne wg ustaleń.                                                     |
|                 | Napięcie pobudzenia                                                                             |                                                                                             | $0,7 U_n \pm 5\%$ ( $0,7 U_n$ )                                                                |
|                 | Pobór mocy wejść dwustanowych                                                                   |                                                                                             | < 0,5 W/wejście                                                                                |
| Przełączniki    | wyłączające                                                                                     | Ilość obwodów wyłączających                                                                 | JP standard<br>dwa obwody dla każdej fazy lub<br>dwa oddzielne obwody trójfazowe dla ZSZ i LRW |
|                 |                                                                                                 |                                                                                             | JP wersja E<br>dwa obwody trójfazowe                                                           |
|                 | pomocnicze                                                                                      | Zdolności łączeniowe zestyków:<br>- 1 s<br>- prąd ciągły<br>- wyłączanie 220 V DC L/R=40 ms | 10 A<br>5 A<br>3,2 A                                                                           |
|                 |                                                                                                 | Jednostka centralna (wykonanie standardowe)                                                 | Sygnalizacja „JC niesprawna” + 29 programowalnych                                              |
|                 |                                                                                                 | Rejestracja zdarzeń                                                                         | „JC niesprawna” + 29 programowalnych                                                           |
|                 |                                                                                                 | Rejestracja                                                                                 | „JC niesprawna” + 29 programowalnych                                                           |
|                 |                                                                                                 | Przełączniki dodatkowe                                                                      | 5 programowalnych                                                                              |
|                 |                                                                                                 | Jednostka polowa standard                                                                   | Sygnalizacja 3 grupy po 4 przekaźniki. W każdej grupie „JP niesprawna” + 4 programowalne.      |
|                 |                                                                                                 | Jednostka polowa wersja E                                                                   | Sygnalizacja 3 grupy po 4 przekaźniki. W każdej grupie „JP niesprawna” + 3 programowalne.      |
|                 |                                                                                                 | Zdolność łączeniowa zestyków:<br>- prąd ciągły<br>- wyłączanie 220 V DC L/R=40 ms           | 5 A<br>0,2 A                                                                                   |
| Komunikacja     | Ethernet / RS-232 / RS-485 / USB / OPTO (zależne od wersji MGB-9)                               |                                                                                             | Protokół firmowy / IEC 60870-5-103 / IEC 61850                                                 |
|                 |                                                                                                 |                                                                                             |                                                                                                |
| Rejestratory    | Rejestrator zdarzeń                                                                             |                                                                                             | 10 000 zdarzeń                                                                                 |
|                 | Rejestrator zakłóceń                                                                            |                                                                                             | 100 rejestracji                                                                                |
| Izolacja        | Napięcie znamionowe izolacji:                                                                   |                                                                                             | 300 V                                                                                          |
|                 | Napięcie probiercze udarowe:                                                                    |                                                                                             | 5000 V (1,2/50 $\mu$ s)                                                                        |
|                 | Kategoria przepięciowa:                                                                         |                                                                                             | III                                                                                            |
|                 | Wytrzymałość elektryczna izolacji:                                                              |                                                                                             | 2,5 kV; 50Hz; 1 min.                                                                           |
|                 | Stopień ochrony obudowy                                                                         | front<br>tył                                                                                | IP50<br>IP20                                                                                   |

|             |                                                                                              |                                     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Dane ogólne | Dopuszczalny zakres temperatury pracy:                                                       | 248 K ÷ 328 K (od -25 °C do +55°C)  |
|             | Dopuszczalna wilgotność otaczającego powietrza (przy braku kondensacji pary wodnej lub lodu) | 95 %                                |
|             | Wymiary urządzenia                                                                           | Kaseta JC (EURO 19"/6U)             |
|             |                                                                                              | (483 × 267 × 245) mm                |
|             | Masa urządzenia                                                                              | Kaseta JP (EURO 19"/3U)             |
|             |                                                                                              | (483 × 133 × 245) mm                |
|             | Wytrzymałość mechaniczna wg PN-EN 60255-21-(1,2,3)                                           | Kaseta JC                           |
|             |                                                                                              | ok. 9 kg                            |
|             | Kompatybilność elektromagnetyczna wg PN-EN 60255-26                                          | Kaseta JP                           |
|             |                                                                                              | ok. 7 kg                            |
|             | Dopuszczalne ciśnienie atmosferyczne                                                         | 70 kPa ÷ 110 kPa (0 m ÷ 3000 m npm) |

## 16 SPOSÓB ZAMAWIANIA.

Przy składaniu zamówień prosimy stosować kod urządzenia zestawiany według „Karty zamówienia”, oraz dołączyć schemat rozdzielni w której ma pracować urządzenie.

Przykładowy kod zamówienia: **TSL-9r-12-3-00-A-15-G-00**

- 1** - Prąd znamionowy **1A**
- 2** - Pomocnicze napięcie zasilania **220 V DC**
- 
- 3** - Uaktywnione funkcje **ZSZ i LRW**
- 
- 0** - Wyposażenie jednostki centralnej: - 24 wejść binarnych (standard)
- 0** - 3 × (1NZ, 29NO) wyjść sygnalizacyjnych (standard)
- 
- A** - Jednostką polowa w wykonaniu **A**
- 
- 15** - Jednostek polowych
- 
- G** - Moduł komunikacyjny w wersji **MGB-9G**
- 0** - Brak wyposażenia niestandardowego
- 0** - Brak wymagań dodatkowych

Przykładowy kod zamówienia: **TSL-9r-51-3-00-E-15-A-1-F-00**

- 5** - Prąd znamionowy **5A**
- 1** - Pomocnicze napięcie zasilania **110 V DC**
- 
- 3** - Uaktywnione funkcje **ZSZ i LRW**
- 
- 0** - Wyposażenie jednostki centralnej: - 24 wejść binarnych (standard)
- 0** - 3 × (1NZ, 29NO) wyjść sygnalizacyjnych (standard)
- 
- E** - Jednostką polowa w wykonaniu **E**
- 
- 15** - Jednostek polowych
- 
- A** - Jednostką polowa w wykonaniu **A**
- 
- 1** - Jednostek polowych
- 
- F** - Moduł komunikacyjny w wersji **MGB-9F1**
- 
- 0** - Brak wyposażenia niestandardowego
- 0** - Brak wymagań dodatkowych



\* - sekcja „Rodzaj i ilość jednostek polowych” może wystąpić kilka razy jeśli występuje więcej niż jeden rodzaj jednostek polowych



# TSL-9r



## 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, RCWD-1 – kontroli ciągłości  
obwodów wyłączających

RK0-3 – 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)