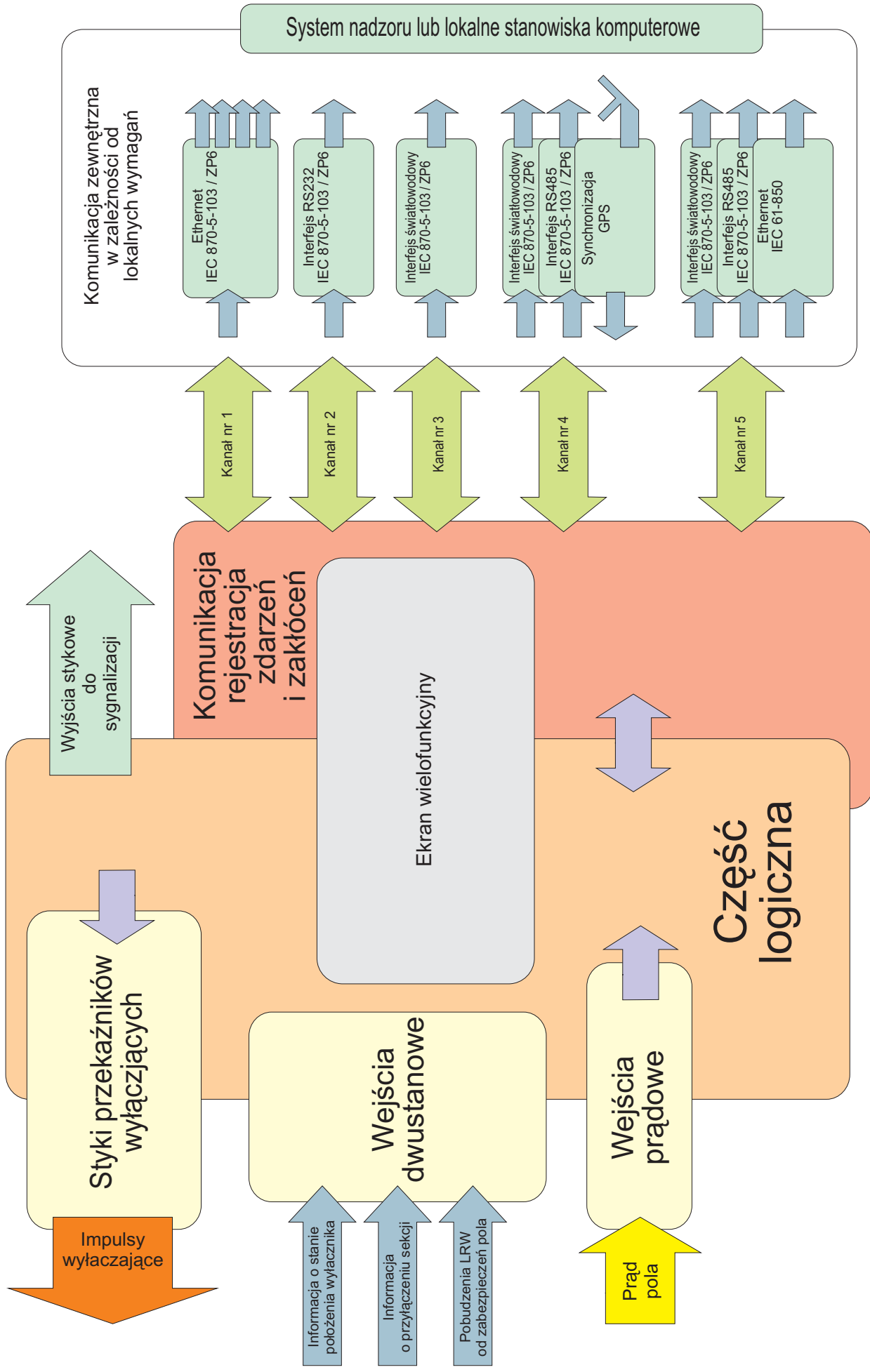




TSL-11

**ZABEZPIECZENIE SZYN ZBIORCZYCH
I UKŁAD LOKALNEGO
REZERWOWANIA WYŁĄCZNIKÓW**



Schemat strukturalny zabezpieczenia ZSZ/LRW typu TSL-11.

1. WSTĘP.

ZPrAE Sp. z o.o. od lat produkuje i dostarcza energetyce zabezpieczenia szyn zbiorczych (ZSZ) i układy lokalnej rezerwy wyłącznikowej (LRW) dla rozdzielni WN, 110÷400 kV. Posiadamy bogate doświadczenie w tym zakresie, od wielu lat jesteśmy producentem zabezpieczeń szyn zbiorczych zintegrowanych z automatyką lokalnego rezerwowania wyłączników typu TSL-6. Budowa i logika działania zabezpieczenia TSL-6 dostosowane są do wymagań obwodów wtórnych dużych stacji najwyższych napięć. Wymagania te zostały sprecyzowane przez specjalistów z Energetyki Zawodowej w trakcie wielu konsultacji.

Postęp techniczny i dostęp do nowych technologii umożliwiły opracowanie nowego zabezpieczenia typu **TSL-11**, przeznaczonego dla jednosystemowych rozdzielni 110 kV, w którego rozwiązaniach wykorzystano wieloletnie doświadczenie zdobyte w trakcie projektowania, produkcji i eksploatacji zabezpieczeń TSL-6, TS-7 i TL-7.

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 działania jest miejsce zainstalowania przekładników prądowych.

Automatyka lokalnego rezerwowania wyłączników służy do selektywnego otwarcia wyłączników rozdzielni w przypadku uszkodzenia (nie otwarcia) 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 – otwiera wyłączniki wszystkich pól dołączonych do danego systemu lub sekcji szyn zbiorczych.

Podstawowe cechy zabezpieczenia TSL-11:

- przeznaczone jest dla jednosystemowych, sekcjonowanych rozdzielni,
- obsługuje do 8 pól,
- może realizować funkcję zabezpieczenia szyn zbiorczych, automatyki lokalnego rezerwowania wyłączników lub obie funkcje jednocześnie,
- realizuje niezbędne logiki działania dla wszystkich możliwych konfiguracji łączenia sekcji rozdzielni,
- lokalizuje i prawidłowo reaguje na zwarcia w martwej strefie,
- budowa modułowa urządzenia zapewnia możliwość dostosowania zabezpieczenia do zmieniającego się schematu stacji – w trakcie jej rozbudowy o kolejne pola,
- uniwersalne moduły pozwalają na łatwe dostosowanie urządzenia do zmiany przekładni po stronie pierwotnej przekładników prądowych, poprzez programową zmianę nastawień w zabezpieczeniu,
- dwa obwody wyłączające dla każdego wyłącznika rozdzielni, rozwiązane w oparciu o układ stosowany w przekaźniku RSH-3 (przekaźnik „mocny”), umożliwiają również przerwanie – w sytuacjach awaryjnych – prądu cewki wyłącznika.
- dwa kryteria stanu położenia wyłącznika: prądowe i zestyku pomocniczego,
- dwa wejścia pobudzające: od zabezpieczeń których działaniu towarzyszy wzrost prądu; i od zabezpieczeń których działaniu nie towarzyszy wzrost prądu,
- możliwe jest jednobitowe lub dwubitowe odwzorowanie odłączników i wyłączników,
- programowanie algorytmu działania w zależności od układu rozdzielni i zmiana nastaw realizowane są przy pomocy komputera przenośnego,
- zabezpieczenie posiada wewnętrzne rejestratory zakłóceń i zdarzeń.

Wraz z zabezpieczeniem TSL-11 dostarczane jest oprogramowanie ZPrAE-EDIT umożliwiające samodzielną konfigurację i ułatwiające obsługę urządzenia.

Cyfrowa automatyka TSL-11, oprócz standardowych funkcji ZSZ i LRW jest także rejestratorem zdarzeń. Umożliwia przekazywanie danych do stacyjnego systemu nadzoru oraz posiada wejście inżynierskie, pozwalające na zdalną komunikację z automatyką, obserwowanie jej stanu, odczytywanie zapisanych danych i ewentualną zmianę nastawień.

3. ZASADA DZIAŁANIA.

3.1. Zasada działania zabezpieczenia szyn zbiorczych.

Zabezpieczenie szyn zbiorczych TSL-11 wyposażone jest w dwa niezależne układy 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 powoduje zadziałania członu pomiarowego, gdyż może być spowodowana nasyceniem się przekładników prądowych, w przypadku zwarcia zewnętrznego. Dzięki temu przekładniki prądowe mogą zostać przesycone 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 zwarć wewnętrznych na szynach rozdzielni.

Prądy zadziałania obu układów pomiarowych, są nastawiane w wartościach prądu pierwotnego rozdzielni, w zakresie 100 – 10.000 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. Czas zadziałania zabezpieczenia szyn zbiorczych - poniżej 10 ms.

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

Przekładniki i obwody prądowe dla ZSZ powinny być tak dobrane, by przy zwarciu zewnętrznym w dowolnym polu rozdzielni nie wystąpiło przesylenie przekładnika większe niż 5 ($m \leq 5$).

3.2. Zasada działania automatyki LRW

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

- impulsu otwierającego wyłącznik pochodzącego od zabezpieczeń pola rozdzielni,
- informacji o stanie zamknięcia wyłącznika.

Przekroczenie nastawionego dopuszczalnego czasu trwania tej koincydencji oznacza, że wyłącznik się nie otworzył i dla przerwania dopływu prądu zwarciovego do miejsca zwarcia należy otworzyć wszystkie wyłączniki pól przyłączonych do tego samego węzła.

Informacja o stanie zamknięcia wyłącznika może być uzyskana z zestyków pomocniczych tego wyłącznika lub z członów prądowych kontrolujących przepływ prądu przez wyłącznik.

Automatyka lokalnego rezerwowania wyłączników działa dwustopniowo. Działanie w pierwszym stopniu polega na powtórzeniu impulsu na otwarciu własnego wyłącznika bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową (T_1) – tzw. „retrip”.

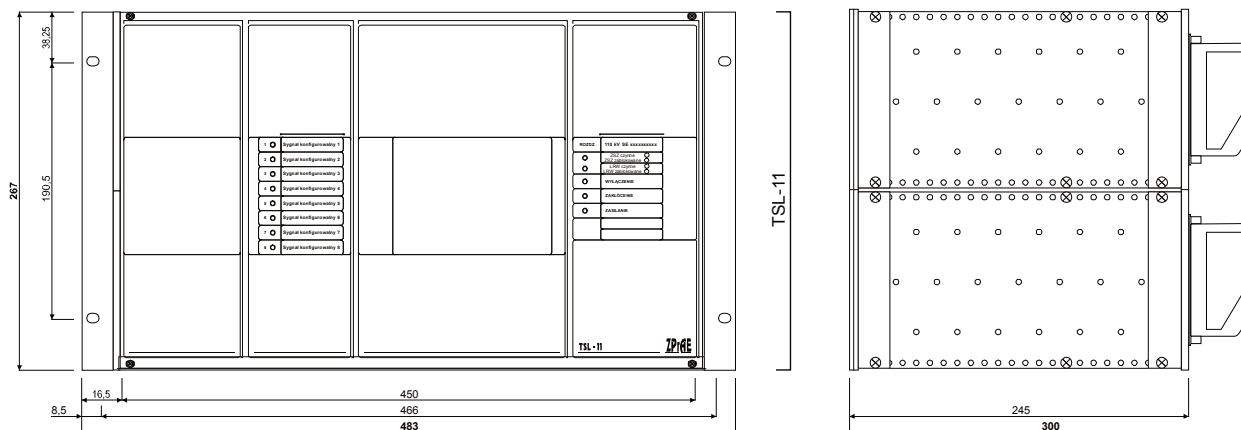
Po nieudanej próbie otwarcia własnego wyłącznika w pierwszym stopniu działania LRW i upływie czasu członów zwłocznych drugiego stopnia działania (T_2), następuje uaktywnienie „szynki LRW” tej sekcji szyn zbiorczych, do którego przyłączone jest rozpatrywane pole. Informacja ta docierając do wszystkich pól rozdzielni powoduje otwarcie wyłączników pól przyłączonych do tej samej sekcji szyn zbiorczych. W przypadku uszkodzenia wyłącznika w polu łącznika szyn, po zaprogramowanym czasie (T_3) logika wyłączenia obejmuje także drugą sekcję rozdzielni. Wyłączenia te dokonywane są zawsze w obu obwodach napięcia pomocniczego.

4. BUDOWA.

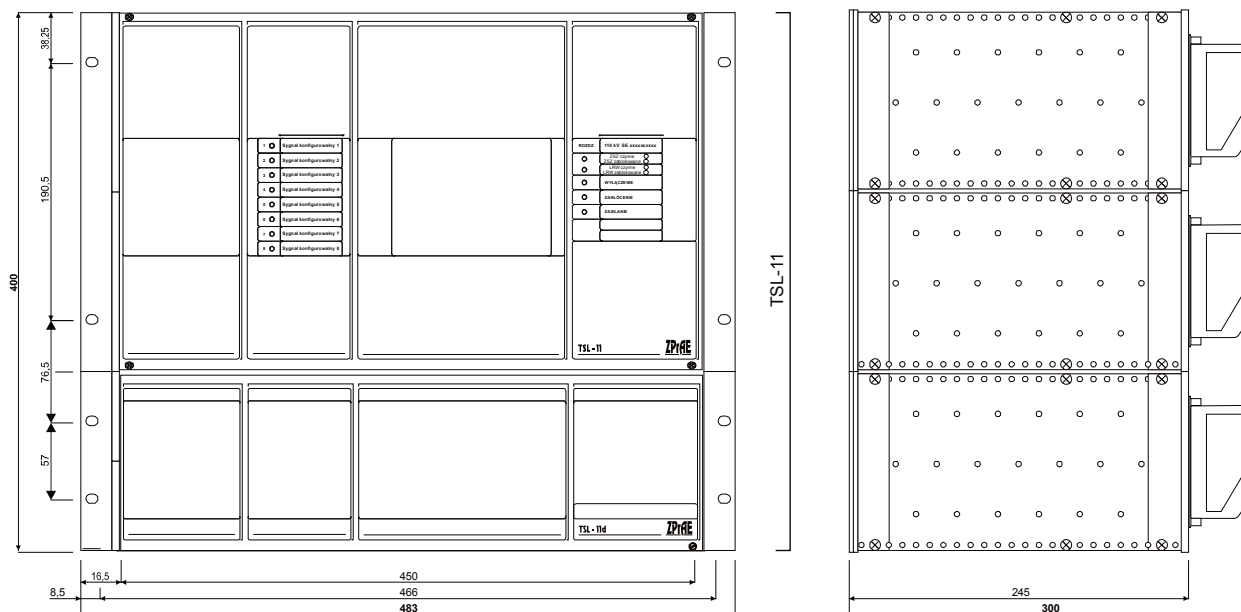
Zastosowanie technologii FPGA (Field Programmable Gate Arrays) pozwoliło na stworzenie urządzenia zawansowanego technicznie, szybkiego i niezawodnego a zarazem przyjaznego dla użytkownika. Urządzenie TSL-11 produkowane jest w obudowie do montażu w ramach uchylnych szaf zabezpieczeń (19”/6U wersja standard, 19”/9U wersja z rozdzielonymi obwodami wyłączającymi). Podłączenie zewnętrznych obwodów zapewniają złącza dostępne na tylnej płycie kasety. Na płycie czołowej znajdują się wyświetlacz dotykowy oraz diody sygnalizacyjne. Dostarczane wraz z urządzeniem oprogramowanie zapewnia łatwość konfigurowania funkcji TSL-11, a także późniejszą jego eksploatację. Dzięki niemu można on-line nadzorować na ekranie monitora komputerowego bieżący stan pracy zabezpieczenia, odczytywać dane z rejestratora i w razie potrzeby zmieniać konfigurację.

4.1. Wymiary zewnętrzne.

Urządzenie TSL-11 zabudowane jest w kasecie typu EURO-19” wykonanej z chromianowanego aluminium zapewniającego właściwą odporność na zakłócenia EMC.



Rys. 1. Wymiary zewnętrzne TSL-11 kasety EURO-19"/6U (wersja standard).



Rys. 2. Wymiary zewnętrzne TSL-11 kasety EURO-19"/9U (wersja z rozdzielonymi obwodami wyłączającymi).

4.2. Kasetka TSL-11.

4.2.1. Front kasetki.

Kasetka TSL-11 mieści w sobie część zasilającą, wejścia dwustanowe, część mierzącą prądy pola, logikę, wyjścia przekaźnikowe, część wykonawczą wysyłającą impulsy wyłączające, oraz moduł komunikacji zewnętrznej. Wszystkie złącza i moduły dostępne są od strony tylnej kasetki. Na płycie czołowej znajduje się dotykowy wyświetlacz, diody sygnalizacyjne.

A - Diody sygnalizacyjne i pola opisowe sygnałów.

W tej części płyty czołowej, umieszczone jest 8 diod sygnalizacyjnych i pola opisowe umożliwiające ich identyfikację odpowiednią nazwą sygnału. Optycznymi elementami sygnalizacji są wielokolorowe diody LED/RGB o dużej jasności świecenia. Możliwy jest za pomocą oprogramowania dostarczanego wraz z urządzeniem wybór najbardziej pożądaných sygnałów z dostępnej w programie listy. Konfigurowalny z poziomu programu jest także kolor świecenia diody. Obok diod znajduje się pole opisowe. Dla jednej diody pole opisowe sygnału ma wymiar 42 mm×10 mm (S×W). Opisy sygnałów można wydrukować na folii lub papierze i wsunąć za przezroczystą część płyty czołowej. Przypisanie odpowiedniego sygnału do diody odbywa się za pomocą oprogramowania ZPrAE EDIT. Konfiguracja diod zabezpieczona jest hasłem dostępu.

Standardową, fabrycznie ustawioną konfiguracją sygnałów jest:

- sygnał 1 „zakłócenie odwzorowania”
- sygnał 2 „prąd różnicowy”
- sygnał 3 „zanik napięcia zasilania obw.1”
- sygnał 4 „zanik napięcia zasilania obw.2”
- sygnał 5 „zanik napięcia odwzorowania”
- sygnał 6 „TSL-11 niesprawne”

B - Ekran LCD z funkcją panelu dotykowego.

W środkowej części płyty czołowej mieści się kolorowy ekran dotykowy umożliwiający podgląd rozdzielni tzn. stan obsługiwanych wyłączników i odłącznika sekcyjnego - jeśli występuje. Możliwy jest również podgląd nastaw urządzenia oraz nastaw poszczególnych pól.

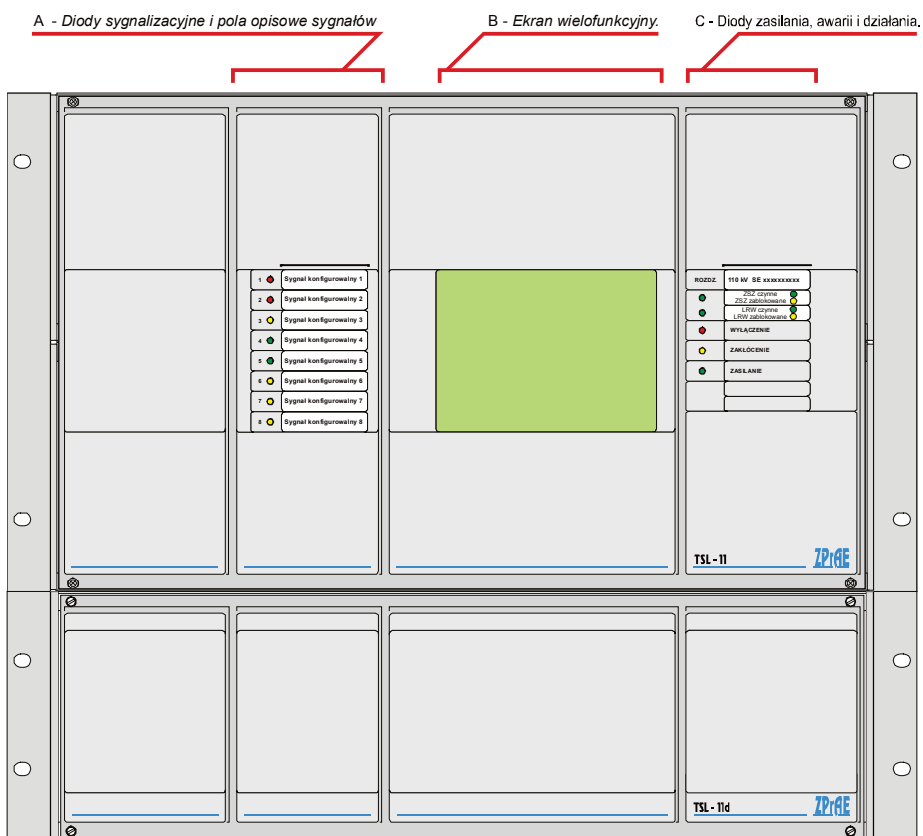
Z poziomu panelu można także wykonać następujące operacje: blokowanie funkcji zabezpieczenia szyn zbiorczych, bądź układu lokalnego rezerwowania wyłącznika, kasowania sygnalizacji zabezpieczenia.

C - Diody zasilania, zakłócenia i działania.

W prawej części znajduje się pięć diod sygnalizujących stan pracy kasetki. Dioda zielona „ZASILANIE” informuje o obecności napięcia zasilania, dioda żółta „ZAKŁÓCENIE” sygnalizuje zakłócenie w pracy urządzenia, dioda czerwona „WYŁĄCZENIE” sygnalizuje zadziałanie urządzenia na wyłączenie. Kolejne dwie diody informują o czynnej (świeci na zielono) lub zablokowanej (świeci na żółto) funkcji urządzenia. (ZSZ lub LRW). Brak świecenia oznacza że dana funkcja jest nieaktywna w urządzeniu.



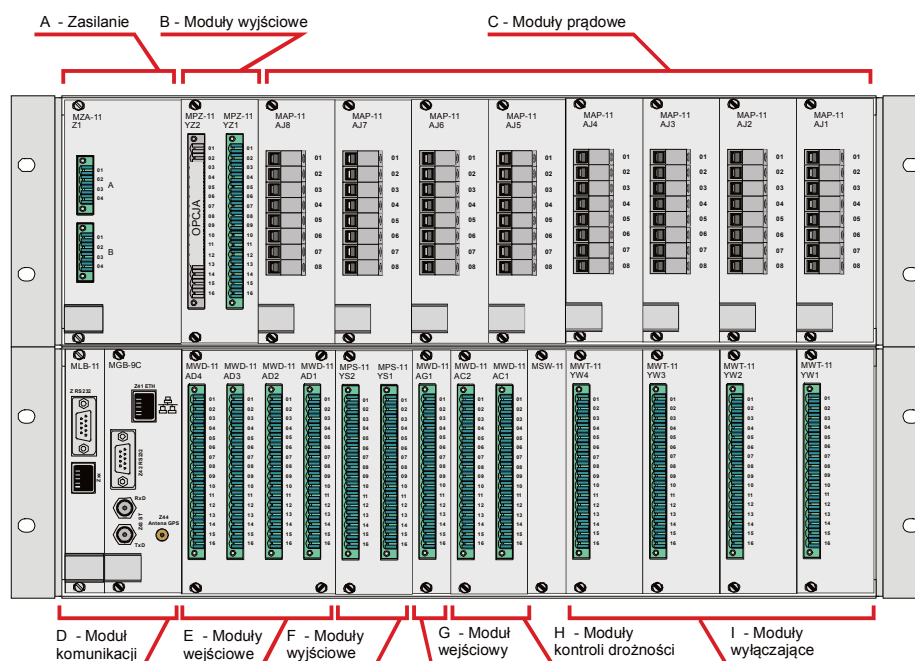
Rys. 3. Widok kasety TSL-11 (wersja standard).



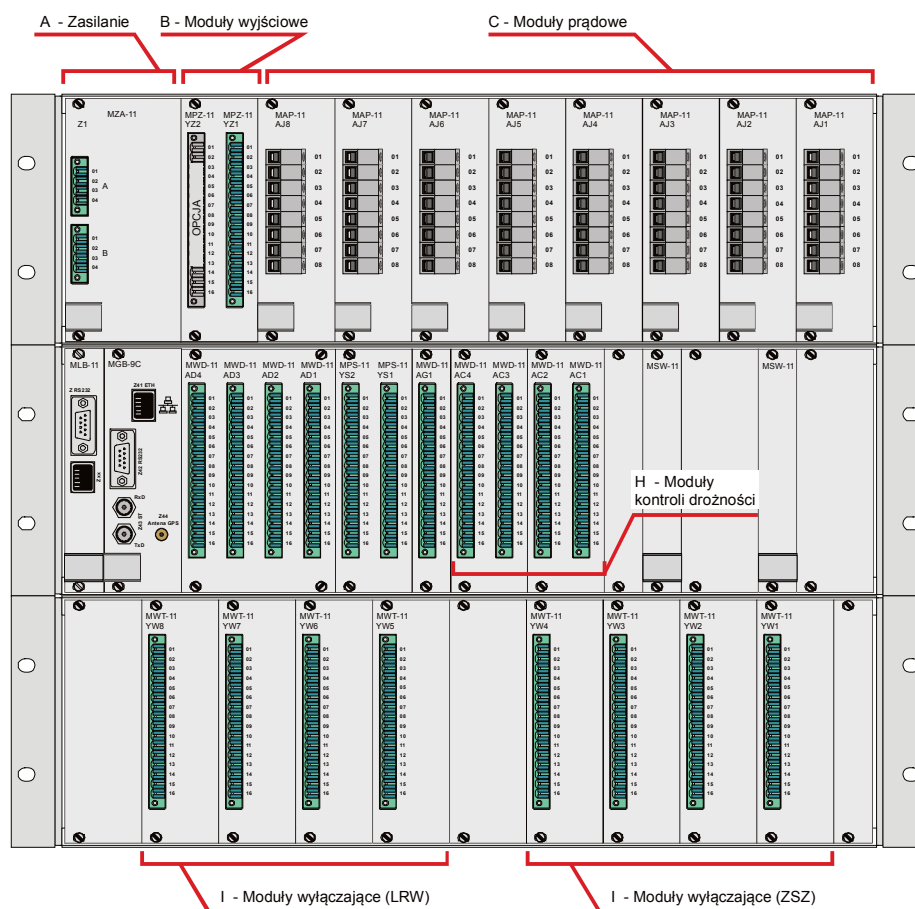
Rys. 4. Widok kasety TSL-11 (wersja z rozdzielonymi obwodami wyłączającymi)

4.2.2. Tył kasyety.

Na płycie tylnej TSL-11 umieszczone są złącza umożliwiające wykonanie połączeń zewnętrznych. Wraz z urządzeniem dostarczane są także wtyki. Zaleca się wykonanie podłączeń zewnętrznych przewodami typu LgY.



Rys. 5. Rozmieszczenie złączy kasyety zabezpieczenia TSL-11 (wersja standard).



Rys. 6. Rozmieszczenie złączy kasyety zabezpieczenia TSL-11 (wersja z rozdzielonymi obwodami wyłączającymi)

A – Zasilanie.

Moduł zasilania realizuje funkcje SZR między dwoma napięciami zasilającymi (podstawowym i rezerwowym), tworząc napięcie odwzorowania i napięcie zasilania przetwornicy, które służy do zasilania urządzenia. Złącza modułu:

- Z1 A – wejścia obwodów napięcia zasilania,
- Z1 B – wyjście napięcia obwodów odwzorowania. zasilane z podstawowego obwodu napięcia pomocniczego, a w przypadku jego zaniku – z rezerwowego.

B – Stykowe wyjścia sygnalizacyjne.

Na złącza wyprowadzona jest grupa 15 sygnałów. Złącza modułu:

- YZ1 – obwody wyjściowe

Lista sygnałów w wykonaniu standardowym:

- TSL Niesprawne (sygnał 1- na styku biernym)
- Wyłączenie od ZSZ sekcja 1 (sygnał 2)
- Wyłączenie od ZSZ sekcja 2 (sygnał 3)
- Zadziałanie LRW w 1st. (retrip) (sygnał 4)
- Wyłączenie od LRW sekcja 1 (sygnał 5)
- Wyłączenie od LRW sekcja 2 (sygnał 6)
- ZSZ Zablockowane (sygnał 7)
- LRW Zablockowane (sygnał 8)
- Zakłócenie odwzorowania (sygnał 9)
- Prąd różnicowy (sygnał 10)
- Działanie ZSZ w martwej strefie (sygnał 11)
- Zanik jednego z napięć zasilania (sygnał 12)
- Zanik napięcia odwzorowania (sygnał 13)
- ----- (sygnał 14)
- ----- (sygnał 15)

Na życzenie istnieje możliwość programowego przekonfigurowania sygnałów (z wyjątkiem sygnału 1) i wykorzystania sygnałów 14 i 15 oraz dołożenia dodatkowej karty wyjściowej YZ2 z kolejnymi 15 przekaźnikami wyjściowymi. Konfiguracja przekaźników przeprowadzana jest przez producenta urządzenia z poziomu oprogramowania serwisowego.

C - Moduł prądowy

Urządzenie może być wyposażone w maksymalnie 8 modułów prądowych zawierających po cztery wejścia pomiaru prądu (trzy prądy fazowe i jeden 3lo). Złącze modułu:

- AJ1 – AJ8 – obwody prądowe.

D – Komunikacja.

Moduł MGB odpowiada za komunikację zewnętrzną z systemami nadzoru lub komputerami stacyjnymi. Moduł ten pełni także rolę głównego bufora, znajduje się w nim pamięć rejestratora zdarzeń, umożliwiająca zarchiwizowanie do 10 tysięcy zdarzeń, z rozdzielczością 1 ms. Zastosowana pamięć jest pamięcią nieulotną tzn. wyłączenie zasilania nie powoduje skasowania bufora zdarzeń. Wyposażona jest w zegar czasu rzeczywistego wykorzystany do rejestracji, który może być synchronizowany przez nadrzędny system nadzoru, lub opcjonalny moduł zegara GPS. Cyfrowy zapis danych

w rejestratorze koncentratora daje możliwość przesłania ich do nadrzędnego systemu sterowania i nadzoru.

Koncentrator MGB może posiadać maksymalnie cztery kanały transmisji szeregowej (po różnych warstwach fizycznych tzn. RS232, RS485, łącze optyczne) oraz łącze ethernet. Ethernet umożliwia jednocześnie połączenie maksymalnie z czterema niezależnymi użytkownikami. Każdy kanał może pracować w protokole IEC 870-5-103 lub protokole firmowym ZP-6. Jeden z kanałów może być wykorzystany do komunikacji z modułem GPS. Łącze różnicowe RS485 wykonane jest w wersji 2-przewodowej, ale istnieje możliwość wykonania wersji 4-przewodowej.

Komputerowy system nadzoru wykorzystujący protokół IEC 870-5-103 ma możliwość odbierania zdarzeń, odczytywania aktualnych stanów zakłóceń, oraz sterowanie np. zdalne kasowanie. Zgodnie ze standardem prędkości obsługiwane to 9600 oraz 19200 bps.

Połączenie programem firmowym umożliwia odczytywanie zdarzeń, sprawdzenie stanów zakłóceń, zdalne sterowanie, zmianę konfiguracji oraz zmianę nastaw urządzenia. Obsługiwane prędkości: 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 57600 bps, 115200 bps.

Komunikację zgodną z protokołem IEC61850 zapewnia moduł komunikacyjny w wersji MGB-9F.1 wyposażony w port komunikacyjny ze złączem RJ45 oraz w dwa porty światłowodowe ze złączami SC.

E – Moduły wejściowe stanów położenia wyłączników i pobudzeń LRW.

Urządzenie wyposażone jest w 32 wejścia binarne, które wykorzystywane są do odbierania informacji o stanie położenia wyłączników (odwzorowanie 1 lub 2 bitowe) i o pobudzeniach od zabezpieczeń („z prądem” i „bez prądu”) . Złącza modułów:

- AD1, AD2, AD3, AD4 – obwody wejściowe (stan położenia wyłącznika, i pobudzenia LRW)

F – Moduły wyjściowe.

Urządzenie wyposażone jest w 16 wyjść przekaźnikowych, które wykorzystywane są do wysyłania informacji o zwarcjach w strefie martwej zabezpieczenia (1 wyjście stykowe na pole) i wyłączeniu uzupełniającym od LRW (1 wyjście stykowe na pole). Złącza modułów:

- YS1 – obwody wyjściowe działania w strefie martwej pola
- YS2 – obwody wyjściowe wyłączeń uzupełniających od LRW

G – Moduł wejść ogólnych.

Urządzenie wyposażone jest w 8 wejść binarnych, które wykorzystywane są do odwzorowania odłącznika sekcyjnego, kasowania itp.

- AG1 – obwody wejściowe ogólne

H – Moduły kontroli drożności obwodów wyłączających.

Urządzenie wyposażone jest standardowo w 16 wejść, które wykorzystywane są do kontroli drożności obwodów wyłączających. W wersji z rozdzielonymi obwodami wyłączającymi urządzenia jest wyposażone w 32 wejścia do kontroli drożności obwodów wyłączających we wszystkich obwodach.

Złącza modułów w wersji standard:

- AC1, AC2 – obwody wejściowe (kontrola drożności obwodów wyłączających)

Złącza modułów w wersji z rozdzielonymi obwodami wyłączającymi:

- AC1, AC2 – obwody wejściowe kontroli drożności obwodów wyłączających od ZSZ
- AC3, AC4 – obwody wejściowe kontroli drożności obwodów wyłączających od LRW

W niektórych polach kontrola drożności obwodów wyłączających może już być realizowana przez inne urządzenie i nie jest zalecane powielanie jej przez zabezpieczenie

TSL-11, możliwa jest wtedy dezaktywacja wybranych wejść oprogramowaniem z poziomu serwisowego. Drożność w tych polach nie będzie kontrolowana i nieaktywne będą w tej sytuacji kontrolki „NOW” na ekranie urządzenia i programu.

I - Moduły wyłączające.

Urządzenie w wykonaniu standardowym wyposażone jest w moduły wyłączające dla każdego pola po cztery styki: dwa „szybkie mocne” umożliwiające przerwanie prądu cewki wyłącznika, jeden szybki i jeden sygnalizacyjny. W wersji z rozdzielonymi obwodami wyłączającymi urządzenia jest wyposażone w dwa takie komplety wyjść jeden dla funkcji ZSZ a drugi dla funkcji LRW

Złącza modułów w wersji standard:

- YW1 - YW4 – obwody wyłączające pól.

Złącza modułów w wersji z rozdzielonymi obwodami wyłączającymi:

- YW1 - YW4 – obwody wyłączające pól od ZSZ,
- YW5 – YW8 – obwody wyłączające pól od LRW.

5. OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWE.

Wraz z urządzeniem TSL-11 użytkownik otrzymuje oprogramowanie **ZPrAE-EDIT** umożliwiające jego konfigurowanie i eksploatację oraz oprogramowanie **iREC** służące do prezentacji i analizy rejestracji zakłóceń w systemie elektroenergetycznym. Instalacyjne wersje programów dostarczane są na płycie CD.

Program umożliwia:

- odczyt oraz podgląd zarejestrowanych zdarzeń (sygnały dwustanowe),
- odczyt oraz prezentację zarejestrowanych zakłóceń (sygnały analogowe i dwustanowe),
- wyświetlenie schematu całej rozdzielni,
- wyświetlenie okien z widokiem i nastawami poszczególnych pól,
- konfigurację diod sygnalizacyjnych urządzenia, oraz odczyt ich aktualnego stanu,
- konfigurację przekaźników pomocniczych i sygnalizacyjnych w urządzeniu, oraz odczyt ich aktualnego stanu.

6. REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ.

Funkcję rejestratora zakłóceń pełni moduł w którym zawarta jest pamięć RAM – stanowiąca tymczasowy bufor okrężny, a także pamięć nie ulotna typu flash (o pojemności 1 GB) – przeznaczona na zarejestrowane zakłócenia. Pojemność tej pamięci wystarcza na zapamiętanie ostatnich 100 rejestracji. Po jej wypełnieniu najnowsze zakłócenia są „nadpisywane” w miejsce najstarszych rejestracji.

Pobierane z zachowaniem wzajemnego synchronizmu dane są zapisywane w podręcznym, okrężnym buforze pamięci RAM. W momencie wyzwolenia (startu) rejestratora dane sprzed „wyzwolenia”, z określonego (nastawialnego) okresu czasu, zostają zapamiętane w nie ulotnej 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 jakiegokolwiek pobudzenia zewnętrznego,
 - zadziałania zabezpieczenia,
- oraz w zależności aktywacji:
- od przekroczenia nastawionego prądu w fazie L1, L2, L3.

Parametry rejestratora:

- częstotliwość próbkowania - 1kHz,
- rozdzielczość przetworników A/C – 16 bitów,
- czas pojedynczej rejestracji - 8 sekund,
- pojemność 1 GB tzn. bufor na 100 trwale zapamiętywanych rejestracji

7. ZAKRES USŁUG ŚWIADCZONYCH PRZEZ PRODUCENTA.

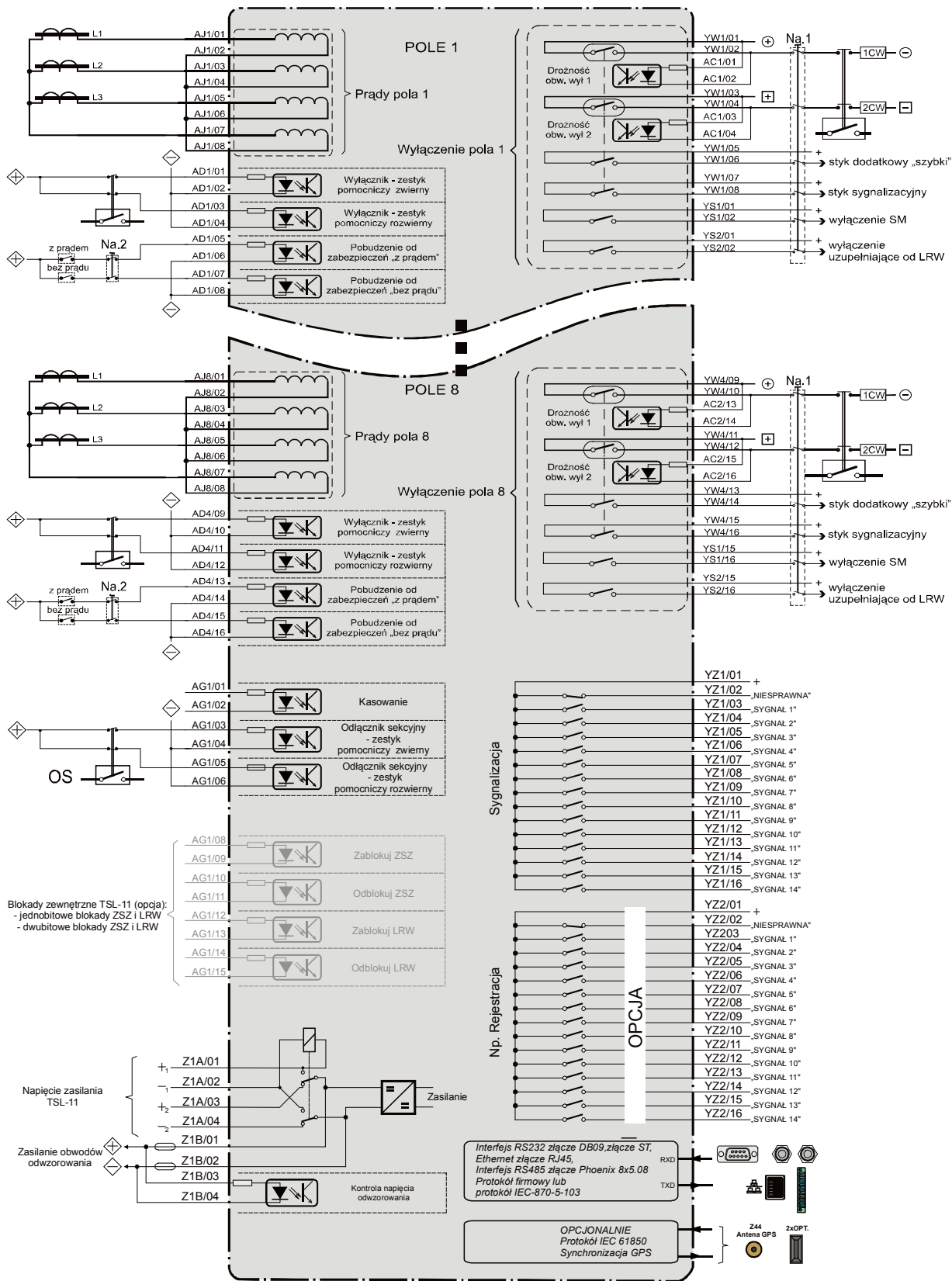
Producent zapewnia pomoc w projektowaniu układów ZSZ i (lub) automatyki LRW z wykorzystaniem TSL-11 (istnieje możliwość udostępnienia gotowych **podkładów projektowych**). Dostarcza urządzenie w dowolnej konfiguracji (w wersji standard lub w uzgodnionym wykonaniu specjalnym, np. z podwójnymi obwodami wyłączającymi odrębnymi dla ZSZ i dla LRW) oraz sprawuje opiekę nad dostarczoną aparaturą w okresie gwarancyjnym, a po tym okresie zapewnia pełny serwis.

Producent świadczy także usługi w zakresie projektowania nowych układów ZSZ i LRW, modernizacji istniejących układów – wraz z inwentaryzacją obwodów i pracami montażowymi w miejscu zainstalowania dostarczanej aparatury.

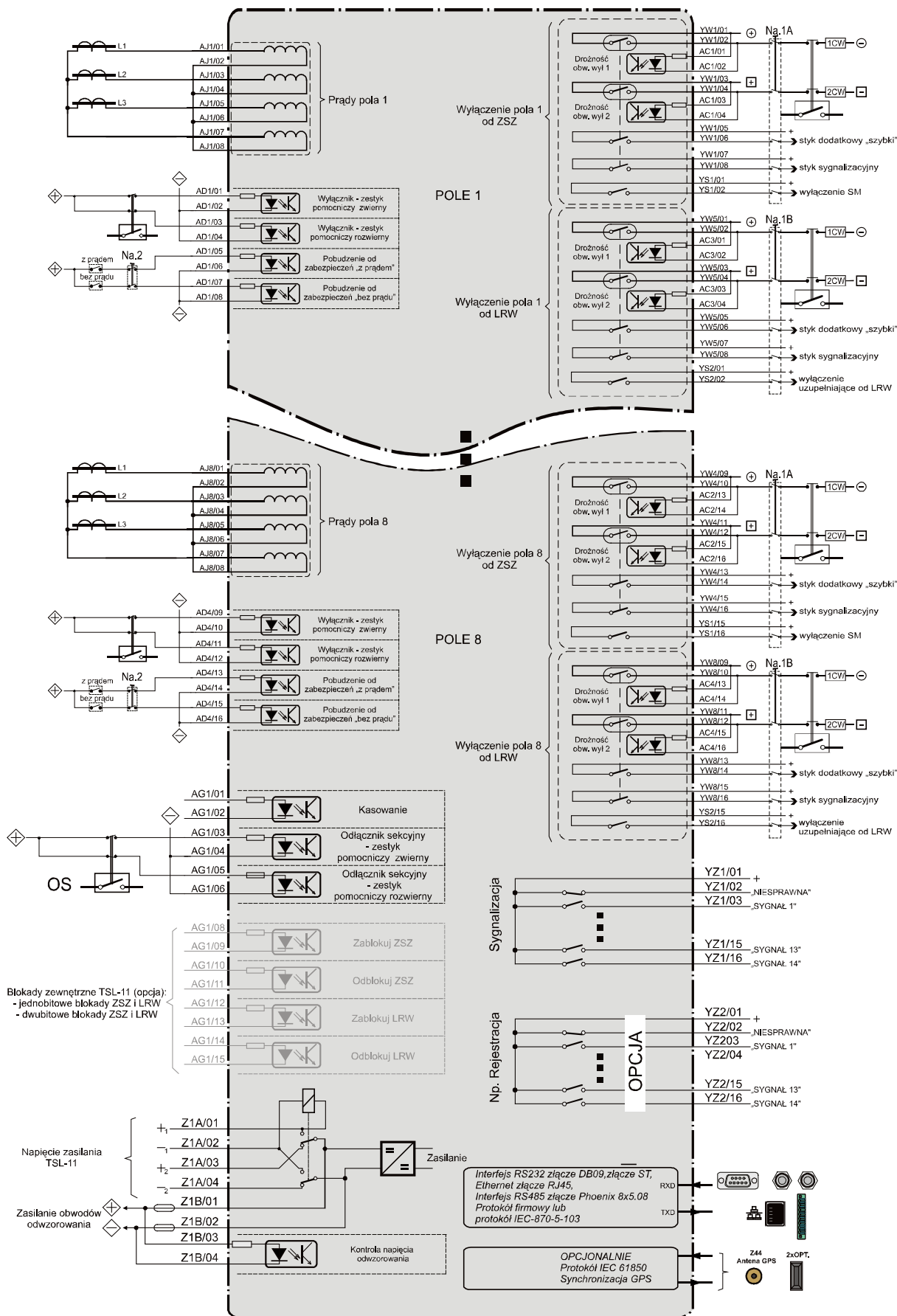
 <p>INSTYTUT ENERGETYKI Instytut Badawczy 01-330 Warszawa, ul. Mory 8 tel. +48 22 34 51 299, fax. +48 22 836 63 63, instytut.energetyki@ien.com.pl</p> <p>CERTYFIKAT IEn NR 018/2012 (POŚWIADCZENIE)</p>	
<i>Nazwa i adres posiadacza certyfikatu:</i>	Zakład Produkcyjny Aparatury Elektrycznej Sp. z o.o. ul. M. Konopnickiej 13, 41-100 Siemianowice Śląskie
<i>Nazwa wyrobu:</i>	Zabezpieczenie szyn zbiorczych (ZSZ) i układ lokalnego rezerwowania wyłączników (LRW)
<i>Typ (odmiany):</i>	TSL-11
<i>Producent:</i>	Zakład Produkcyjny Aparatury Elektrycznej Sp. z o.o. ul. M. Konopnickiej 13, 41-100 Siemianowice Śląskie
<i>Podstawowe parametry i zastosowanie:</i>	Według załącznika ZSZ służy do wyłączenia wszystkich pól danego systemu lub sekcji rozdzielni, w przypadku zwarcia na szynach zbiorczych. Układ LRW służy do selektywnego otwarcia wyłączników rozdzielni w przypadku gdy nie otworzył się wyłącznik w jednym z pól.
<i>Wyrób spełnia wymagania zawarte w:</i>	PN-EN 60255-1:2010
<i>Zgodnie ze sprawozdaniem z badań wykonanym przez:</i>	Instytut Energetyki
<i>Nr i data sprawozdania:</i>	EAZ/1533/2012
<i>Okres ważności:</i>	od lipca 2012 do lipca 2017
<p>Prawo do posługiwania się certyfikatem w okresie jego ważności dotyczy wyłącznie tych egzemplarzy/partii wyrobów, które spełniają wyżej określone wymagania i posiadają identyczne właściwości (parametry) jak wzory/próbki wyrobów przedstawione do badań.</p> <p><u>Zestawienie przypisanych parametrów wyrobu zawiera załącznik do niniejszego certyfikatu.</u></p> <p>Model certyfikacji obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - badania i ocenę jakości projektowej, - ocenę systemu jakości dostawy. 	
<p>Warszawa, dnia 13.07.2012 r.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: right;"> <p>DYREKTOR INSTYTUTU ENERGETYKI <i>Jacek Wańkiewicz</i> Dr hab. inż. Jacek Wańkiewicz</p> </div> </div>	

8. PROJEKTOWANIE TSL-11

8.1 Schematy przyłączeń



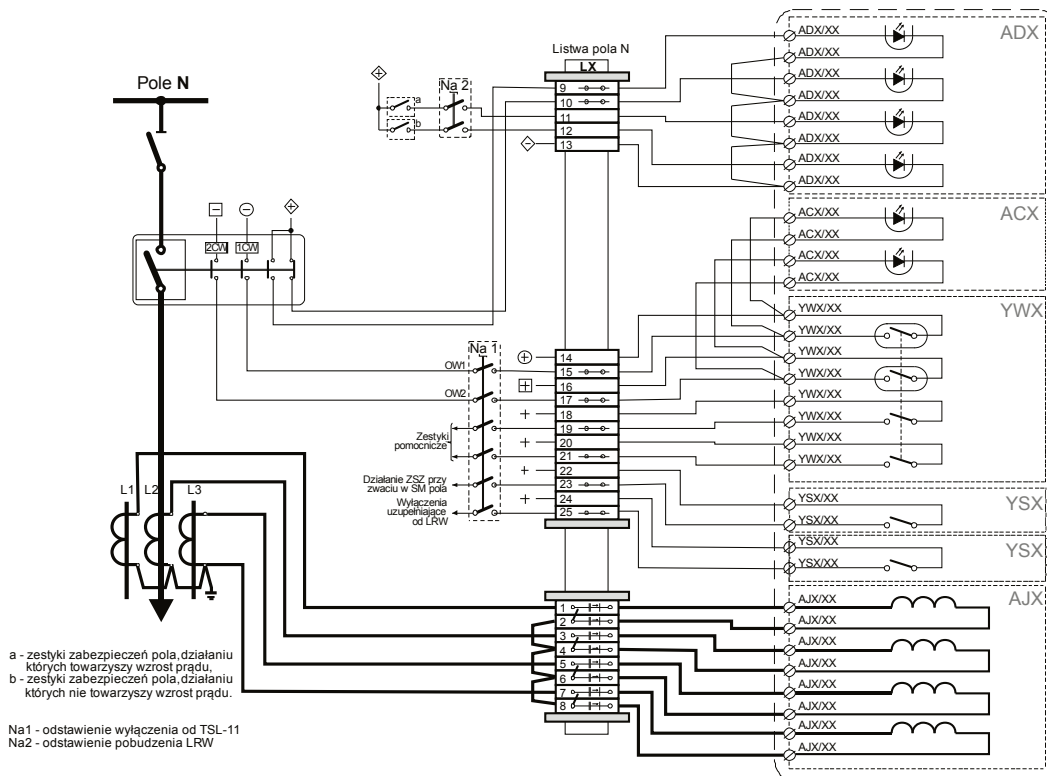
Rys. 7. Schemat przyłączenia TSL-11 (wersja standardowa)



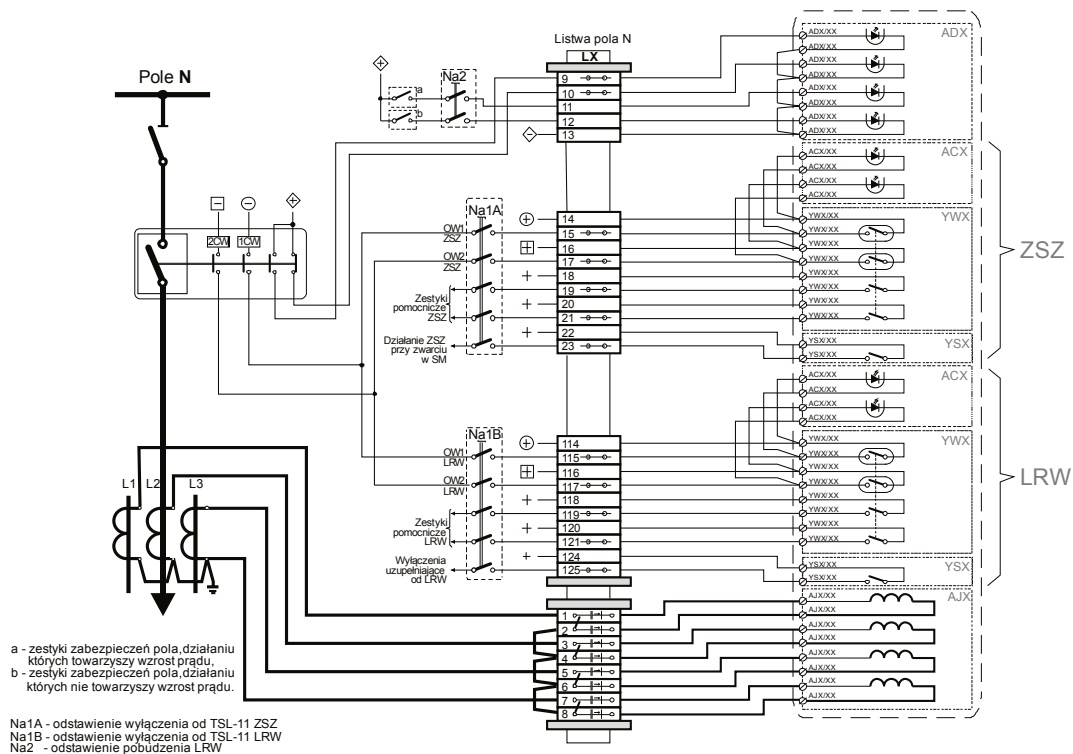
Rys. 8. Schemat przyłączenia TSL-11 (wersja z rozdzielonymi obwodami wyłączającymi)

8.2 Schematy aplikacyjne

a) Pole odpywowe



Rys. 9. Przykładowy schemat włączenia obwodów pola (wersja standardowa)



Rys. 10. Przykładowy schemat włączenia obwodów pola (wersja z rozdzielonymi obwodami wyłączającymi)

9. PARAMETRY TECHNICZNE ZABEZPIECZENIA TSL-11.

Zasilanie	Znamionowe napięcie pomocnicze zasilające U_{PN} :	220 V DC lub 110 V DC lub inne wg ustaleń.	
	Dopuszczalny zakres napięcia zasilającego:	$0,8 \pm 1,15 U_{PN}$	
	Pobór mocy obwodu zasilania pomocniczego:	< 100 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...500 ms,
		Zakres nastawień II stopnia działania LRW	T2LRW = 50...500 ms,
		Dokładność nastawienia	1 ms
Dokładność układu: człon czasowy + przekaźnik wyłączający (dla nastaw powyżej 10 ms)		(1 + 5) ms	
Człony prądowe	Prąd znamionowy	1 lub 5 A	
	Częstotliwość znamionowa	50 Hz	
	Dopuszczalny zakres zmian	47,0 ... 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 ... 5000 [A]	
	Zakres nastawień prądu rozruchu zabezpieczenia szyn zbiorczych (wartości dla strony pierwotnej)	100 ... 10 000 [A]	
	Zakres nastawień prądu rozruchu układu LRW	0,05...2,0JN, co 0,05JN	
	Uchyb gwarantowany pomiaru prądu	2,5 %	
	Współczynnik powrotu przekaźników prądowych	0,85 ... 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	
Przekaźniki	wyłączające	Ilość obwodów wyłączających	po dwa obwody na pole
		Zdolności łączeniowe zestyków: - 1 s - prąd ciągły - wyłączenie 220 V DC L/R=40 ms	10 A 5 A 3,2 A
	pomocnicze	Sygnalizacja	„Niesprawne” + 14 programowalnych
		Rejestracja	„Niesprawne” + 14 programowalnych
		Zdolność łączeniowa zestyków: - prąd ciągły - wyłączenie 220 V DC L/R=40 ms	5 A 0,2 A
Rejestratory	Rejestrator zdarzeń	10 000 zdarzeń	
	Rejestrator zakłóceń	100 rejestracji	
Komunikacja	Maksymalna ilość aktywnych równocześnie kanałów komunikacji zewnętrznej - 5 kanałów (+ 1 serwisowy)		
	Typy złącz i protokoły komunikacji zależne od zastosowanego typu modułu MGB-9		
	Kanał 1 / Z41	MGB-9 C / D / E / G	Ethernet - Złącze RJ-45 - IEC 60870-5-103 / ZP-6
	Kanał 2 / Z42	MGB-9 A / B / C / D / E / F.1 / G	RS232 - IEC 870-5-103 / ZP-6
	Kanał 3 / Z43	MGB-9 A / B / C / D / E / F.1 / G	Złącze światłowodowe ST - IEC 60870-5-103 / ZP-6
	Kanał 4 / Z44	MGB-9 B / C	GPS - Złącze antenowe SMA - NMEA
	Kanał 5 / Z45	MGB-9 D	Złącze światłowodowe ST - IEC 60870-5-103 / ZP-6
	Kanał 6 / Z46	MGB-9 D	Złącze światłowodowe ST - IEC 60870-5-103 / ZP-6
	Kanał 7 / Z47-1,2	MGB-9 E	RS485 - Złącze 8-pin - IEC 60870-5-103 / ZP-6
	Kanał 8 / Z47-5,6	MGB-9 E	RS485 - Złącze 8-pin - IEC 60870-5-103 / ZP-6
	Kanał 9 / Z48	MGB-9 F.1	Ethernet - Złącze RJ-45 - serwis
	Kanał 10 / Z91	MGB-9 F.1	Ethernet - Złącze światłowodowe SC - IEC 61850
	Kanał 11 / Z92	MGB-9 F.1	Ethernet - Złącze światłowodowe SC - IEC 61850
Kanał 12 / Z93	MGB-9 F.1	Ethernet - Złącze RJ-45 - IEC 61850	
Izolacja	Napięcie znamionowe izolacji:	250 V	
	Napięcie probiercze udarowe:	5000 V (1,2/50 μ s)	
	Kategoria przepięciowa:	III	
	Wytrzymałość elektryczna izolacji:	2,5 kV; 50Hz; 1 min.	
	Stopień ochrony obudowy:	IP-40	

Dane ogólne	Dopuszczalny zakres temperatury pracy:		248 ÷ 328 K (od -25 do +55° C)
	Dopuszczalna wilgotność otaczającego powietrza (przy braku kondensacji pary wodnej lub lodu)		95 %
	Wymiary urządzenia	standardowe wykonanie	19"/6U/300 (483×267×345 mm), S×W×G
		rozdzielonymi obwodami wyłączającymi	19"/9U/300 (483×400×345 mm), S×W×G
	Masa urządzenia	standardowe wykonanie	10 kg
		rozdzielonymi obwodami wyłączającymi	12 kg
	Wytrzymałość mechaniczna wg PN-EN 60255-21-(1,2,3)		klasa 1
	Kompatybilność elektromagnetyczna wg PN-EN 60255-26		klasa A
Dopuszczalne ciśnienie atmosferyczne		70-110 kPa (0 – 3000 m npm)	

10. SPOSÓB ZAMAWIANIA.

Przy składaniu zamówień prosimy stosować kod urządzenia zestawiany według „Karty zamówienia”.

Przykładowy kod zamówienia: **TSL-11-52-3C1-002242200-00**

- 5** - Prąd znamionowy **5A**
- 2** - Pomocnicze napięcie zasilania **220 V DC**
-
- 3** - Uaktywnione funkcje **ZSZ i LRW**
- C** - Moduł komunikacyjny w wersji **MGB-9C**
- 1** - Jeden moduł przekaźników sygnalizacyjnych
-
- 0** - Brak odłączników sekcyjnych
- 0** - Brak pola na adresie 1
- 2** - Pole odejściowe z przekładnikami prądowymi na adresie 2
- 2** - Pole odejściowe z przekładnikami prądowymi na adresie 3
- 4** - Pole łącznika szyn z przekładnikami prądowymi na adresie 4
- 2** - Pole odejściowe z przekładnikami prądowymi na adresie 5
- 2** - Pole odejściowe z przekładnikami prądowymi na adresie 6
- 0** - Brak pola na adresie 7
- 0** - Brak pola na adresie 8
-
- 0** - Obudowa kasetowa 19"
- 0** - Brak wyposażenia niestandardowego

TSL-11



PROGRAM PRODUKCJI

RE line
ENERGETIC STANDARDS

RSH-3, RSH-3S – szybkie wyłączające

RS-6 – szybkie pośredniczące

RPD-2, RPP-4, RPP-6 – pomocnicze

RMS-2 – sygnalizacyjne

RCW-3, RCDW-1 – kontroli ciągłości
obwodów wyłączających

RKO-3 – kontroli ciągłości
obwodów zasilania

RB-1, RBS-1 i RBS-2 – bistabilne

RT-22 – czasowe

RUT-1, RUT-2 i RUT-3 – napięciowo-czasowe

RJT-1 i RJT-3 – prądowo-czasowe

RKU-1, RKS-1 – wykonawcze

LZ-1 i LZ-2 – liczniki zadziałań

RPZ-1 – przełączania zasilania

GPS-1 – synchronizacji czasu

MDD-6 i MDS-12 – moduły diodowe

PH-XX, PS-XX – moduły przełączników,
przycisków i lampek kontrolnych

Osprzęt pomocniczy

Zabezpieczenia szyn zbiorczych
typu TS-6/TSL-6, TS-7, TSL-9r, TSL-11

Układy lokalnej rezerwy wyłącznikowej
typu: TL-6r, TLH-5, TL-7, TSL-9r, TSL-11

Przełączniki pomocnicze
i sygnalizacyjne

Układy sygnalizacji centralnej
typu MSA-9, MSA-12 i MSA-24

Szafowe zestawy zabezpieczeń
sterowania i nadzoru

Układy pomiaru energii elektrycznej
i rejestrator zdarzeń ZRZ-28

Zestawy rezystorów dociążających
obwody pomiarowe

Rozdzielnice zasilania potrzeb własnych
prądu stałego i przemiennego

Przełączniki automatyki SZR typu SZR-9

Zasilacze, walizki pomiarowe, przekładniki
i transformatory pośredniczące

Obudowy szafowe aluminiowe typu PROFIL-L

Badania okresowe i poawaryjne,
a także naprawy i remonty
zabezpieczeń szyn zbiorczych i LRW

Usługi serwisowe, uruchomienia
i badania pomontażowe

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