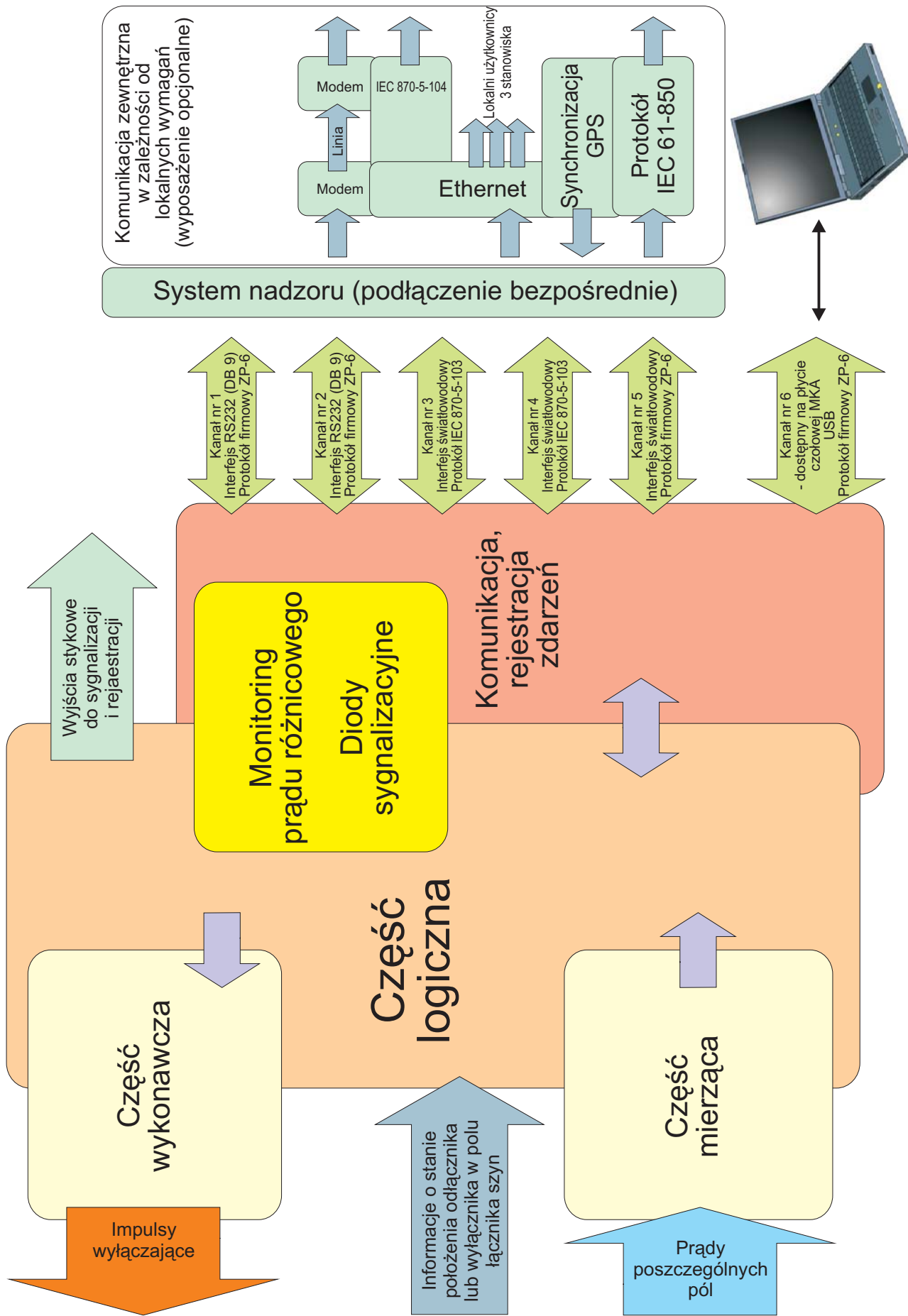




TS-7

**ZABEZPIECZENIE
SZYN ZBIORCZYCH**



Schemat strukturalny ZSZ typu TS-7

ZPrAE Sp. z o.o. od lat produkuje i dostarcza energetyce zabezpieczenia szyn zbiorczych (ZSZ) dla rozdzielni WN, 110÷400 kV. Dotychczas były to zwykle urządzenia dla dużych, wielosystemowych rozdzielni (zabezpieczenia typu TSL-6 lub TS-6).

W związku z zapotrzebowaniem rynku energetyki opracowane zostało zabezpieczenie dla obiektów mniejszych, jednosystemowych rozdzielni 110 kV. Dla rozdzielni w takim układzie firma ZPrAE proponuje nowe zabezpieczenie szyn zbiorczych, oznaczone symbolem TS-7.

1.ZASTOSOWANIE

Zadaniem zabezpieczenia szyn zbiorczych (ZSZ) jest jak najszybsze zlokalizowanie zwarcia w obrębie szyn zbiorczych rozdzielni i niezwłoczne, selektywne wyłączenie dotkniętego zwarcie odcinka szyn zbiorczych.

Zabezpieczenie typu TS-7 przeznaczone jest dla niewielkich, jednosystemowych, sekcjonowanych rozdzielni 110 kV, o rozmiarze nie większym niż 12 pól (w tym wszystkie rozdzielnie w układach H). Zabezpieczenie obejmuje swoją strefą działania szyny zbiorcze, odłączniki szynowe i wyłączniki. Granicą działania jest miejsce zainstalowania przekładników prądowych.

Możliwe są różne wersje wykonania zabezpieczenia TS-7 – w zależności od schematu pierwotnego rozdzielni 110 kV; najczęściej spotykane rozwiązania to:

- rozdzielnia jednosystemowa sekcjonowana odłącznikiem,
- rozdzielnia jednosystemowa, sekcjonowana wyłącznikiem – bez przekładników prądowych w polu łącznika szyn,
- rozdzielnia jednosystemowa, sekcjonowana wyłącznikiem – z przekładnikami prądowymi w polu łącznika szyn.

1.1 Podstawowe cechy urządzenia ZSZ typu TS-7:

- budowa modułowa, zwarta konstrukcja w postaci zestawu kaset 19" (9U lub 12U),
- zasilanie z dwóch niezależnych obwodów napięcia sterowniczego,
- człony mierzące w każdej fazie i dla każdej sekcji szyn zbiorczych,
- dwa kryteria działania, różnicowe i porównawczo prądowe, zasada „dwa z dwóch”,
- duża szybkość działania – porównawczo-fazowe człony mierzące lokalizują zwarcie w ciągu 2 ms,
- łączny czas od pojawienia się zwarcia do wysłania impulsu wyłączającego – poniżej 10 ms, wynoszący zwykle ok. 5 ms.
- szybkie przekaźniki wyłączające, wyposażone w zestyki o dużej zdolności łączeniowej,
- dla każdego wyłącznika rozdzielni zastosowano dwa obwody wyłączające, z kontrolą ciągłości w każdym z obwodów napięcia pomocniczego,
- wewnętrzny rejestrator zdarzeń,
- urządzenie posiada szerokie możliwości komunikacyjne: port serwisowy, złącze inżynierskie i złącze dla komunikacji z systemem nadzoru.

Wraz z urządzeniem TS-7 dostarczane jest oprogramowanie ZPrAE_Edit ułatwiające obsługę urządzenia.

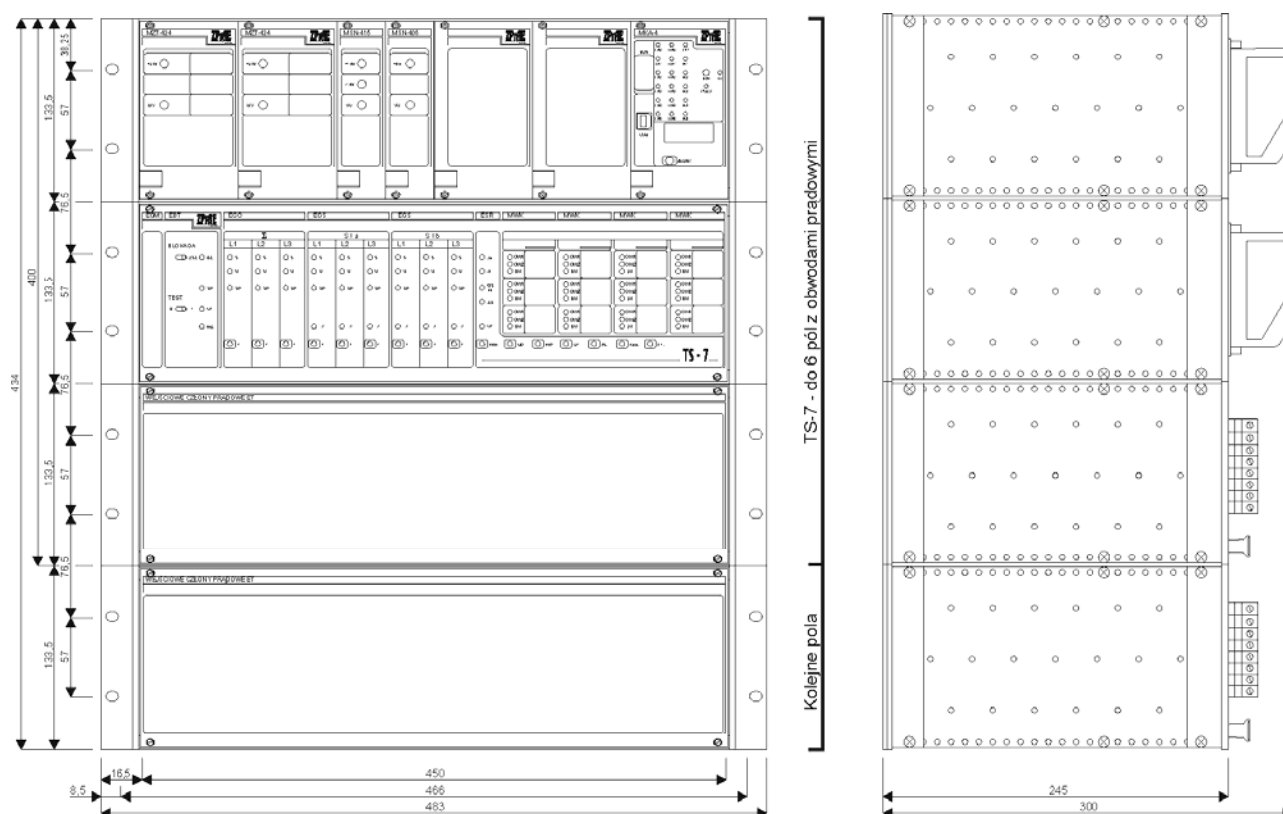
Zabezpieczenie TS-7, oprócz standardowych funkcji ZS, jest rejestratorem zdarzeń. Przekaznik umożliwia przekazywanie danych do stacyjnego systemu nadzoru oraz posiada złącze inżynierskie, pozwalające na zdalną komunikację z przekaźnikiem, obserwowanie jego stanu, odczytywanie zapisanych danych.

2. BUDOWA

Układy pomiarowo-logiczne zabezpieczenia, dla uzyskania ważnej w przypadku zabezpieczenia szyn szybkości reakcji, zrealizowano w technice analogowo-cyfrowej, natomiast pozostałe układy zabezpieczenia zrealizowano w technologii cyfrowej. Zabezpieczenie TS-7 produkowane jest w obudowie do montażu w ramach uchylnych szaf zabezpieczeń (kaseta 19"/9U lub 12U). Podłączenie zewnętrznych obwodów zapewniają złącza dostępne na tylnej płycie kasety. W zależności od złącza jest to płyta tylna obudowy, bądź płyta modułu odpowiadającego za poszczególne obwody. Na płycie czołowej znajdują się diody sygnalizujące stan pracy, przełączniki blokowania i testu zabezpieczenia, wyświetlacz wartości prądu różnicowego oraz przyciski testu i sterowania. Dostarczane wraz z urządzeniem oprogramowanie ułatwia późniejszą jego eksploatację. Dzięki niemu można on-line nadzorować na ekranie monitora komputerowego bieżący stan pracy zabezpieczenia, oraz odczytywać dane z rejestratora.

2.1 Wymiary zewnętrzne

Zabezpieczenie TS-7 w wykonaniu kasetowym zabudowane jest w kasecie typu EURO-19"/9U lub 12U wykonanej z chromianowanego aluminium zapewniającego właściwą odporność na zakłócenia EMC. Wielkość zabezpieczenia 9U lub 12U zależna jest od ilości obsługiwanych pól rozdzielni.



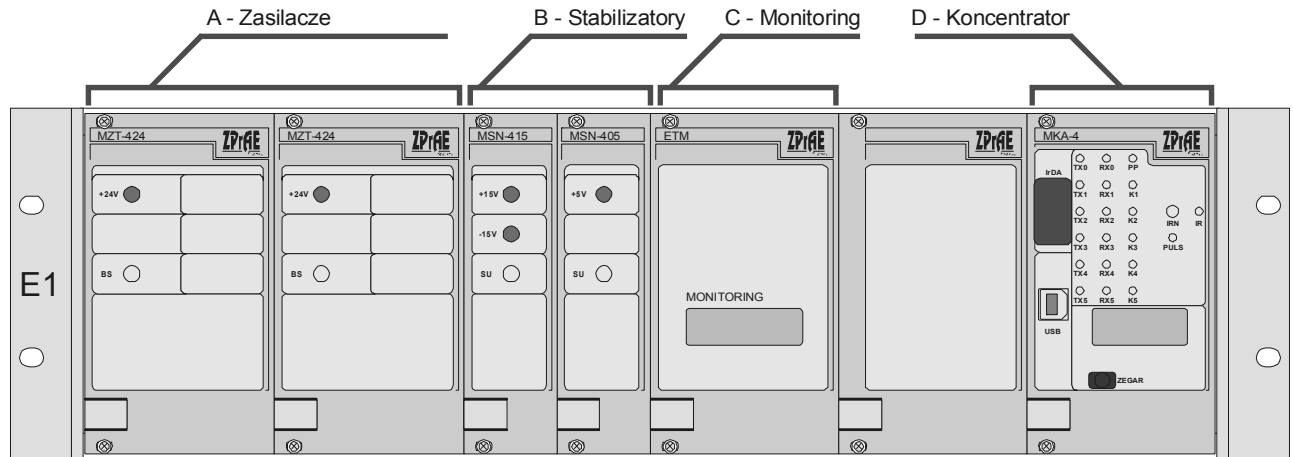
Rys. 1 Wymiary zewnętrzne zabezpieczenia TS-7.

2.2 Płyta czołowa

Płyta czołowa TS-7 podzielona jest na trzy zasadnicze części, kasetę E1, kasetę E2 oraz kasetę E3 opcjonalnie kasetę E4.

2.2.1 Płyta czołowa kasy E1

Kaseta E1 zawiera część zasilającą zabezpieczenie, moduł monitoringu prądu różnicowego, oraz moduł koncentratora, pozostałe miejsca pozostają w rezerwie, do ewentualnej dobudowy modułów realizujących funkcje opcjonalne takie jak: synchronizacja czasu według GPS, lub komunikacja w protokole IEC 61850.



Rys. 2 Widok kasy zasilania i komunikacji.

A – Moduły zasilaczy MZT

Dwie modułowe przetwornice 220 V (lub 110V) DC / 24 V DC odpowiadają za zasilanie zabezpieczenia TS-7. Dla zwiększenia pewności pracy urządzenie wyposażone jest w dwa moduły zasilające pracujące równolegle i zasilane z różnych obwodów zasilania. Moc jednego zasilacza wystarcza do zasilenia całego urządzenia. Poprawność pracy każdego zasilacza sygnalizuje świecenie zielonej diody „+24V” umieszczonej na płycie czołowej modułu MZT. Zanik napięcia wejściowego jest sygnalizowany zaświeceniem żółtej diody „BS” i wysłaniem sygnału do układu centralnej sygnalizacji „Zanik jednego z napięć zasilających”. Uszkodzenie zasilacza powoduje wysłanie sygnału „Usterka w zasilaniu”. W obu powyższych przypadkach gaśnie zielona dioda „+24V”.

B – Moduły zasilaczy MSN

Moduły MSN to stabilizatory napięcia +5 V DC i +15/-15 V DC. Napięciem tym są zasilane układy logiczne i pomiarowe. Poprawność pracy stabilizatorów sygnalizowana jest świeceniem zielonej diody „+5 V”, „+15 V” i „-15 V”. Diody gasną i zapalają się żółte diody „SU” oraz tworzone są sygnały zewnętrzne „ZSZ niesprawne” i „Usterka w zasilaniu”, gdy napięcie +5 V lub +15/-15 V wykroczy poza określone granice lub stabilizator ulegnie uszkodzeniu.

C – Moduł monitoringu ETM

Moduł ETM umożliwia odczyt wartości prądu różnicowego dla poszczególnych faz modułów pomiarowych „sumy” i sekcji w trybie odczytu automatycznego lub ręcznego.

D – Moduł koncentratora MKA

Modułem odpowiedzialnym za główne tory komunikacyjne, oraz zawierającym nieulotną pamięć służącą do archiwizacji zdarzeń jest moduł MKA. Ponadto na jego froncie znajduje się złącze USB umożliwiające połączenie przenośnego komputera z zainstalowanym oprogramowaniem obsługi **ZPrAE_Edit**. Wyświetlacz LCD, oraz zestaw diod informuje o stanie pracy koncentratora i drożności kanałów komunikacyjnych.

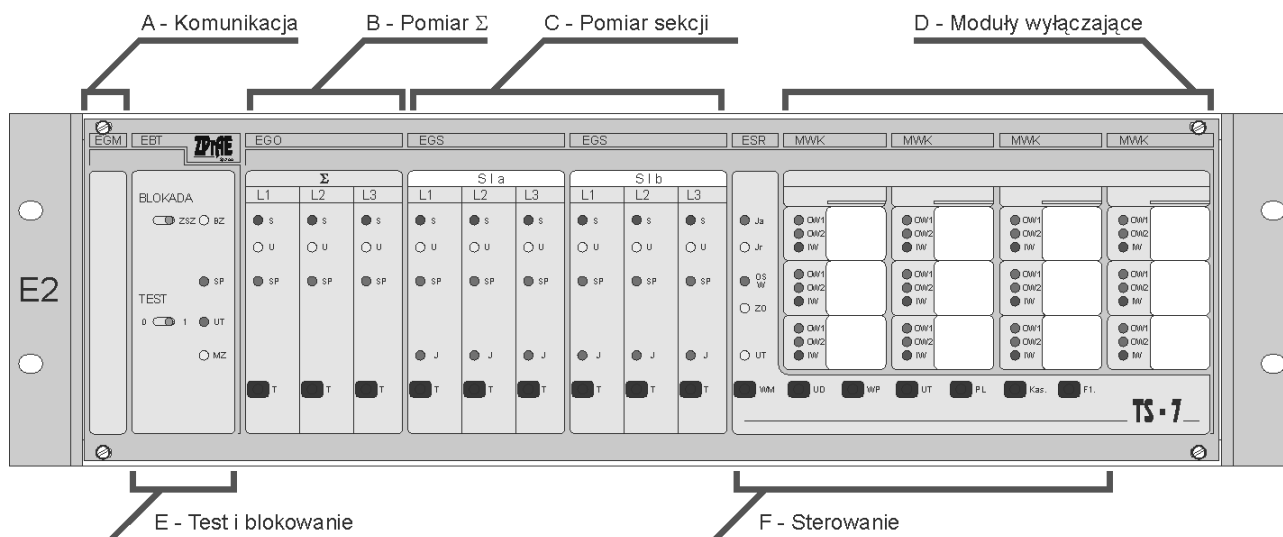
Odpowiednio diody LED informują:

- „TxD” „RxD” – żółte LED – nadawanie i odbieranie danych dla kanałów od 0-5,
- „PP” – żółta – sygnalizacja wymiany danych między procesorami,
- „K1” – żółta – komunikacja procesora zewnętrznego nr 1 z procesorem głównym,
- „K2” – żółta – komunikacja procesora zewnętrznego nr 2 z procesorem głównym,
- „K3” – żółta – komunikacja procesora zewnętrznego nr 3 z procesorem głównym,
- „K4” – żółta – komunikacja procesora zewnętrznego nr 4 z procesorem głównym,
- „K5” – żółta – komunikacja procesora zewnętrznego nr 5 z procesorem głównym,
- „Puls” – żółta – migając informuje o synchronizacji czasu w urządzeniu według GPS.

Oprócz wyżej opisanych sygnałów na płycie czołowej modułu znajduje się przycisk „ZEGAR” – służący do zmiany wyświetlanej informacji na wyświetlaczu LCD (godzina > data > numer dnia tygodnia, rok > temp. wewnętrzna > nazwa stacji).

2.2.2 Płyta czołowa kasety E2

W drugiej kasecie (E2) znajdują się moduły części mierzacej dla układu sumy i dla dwóch sekcji, oraz moduły wyjść z przekaźnikami szybkimi-mocnymi – każdy z tych modułów zapewnia sterowanie trzema wyłącznikami w dwóch niezależnych obwodach napięcia pomocniczego. Ponadto na płycie czołowej tej kasety znajdują się przełączniki blokowania i testu, oraz przyciski sterowania.



Rys. 3 Widok kasety (E2).

A – Komunikacja wewnętrzna

Zapewnia komunikację wewnętrzną pomiędzy modułami kasety E2, a koncentratorom zdarzeń MKA. Za poprawną komunikację odpowiada moduł EGM.

B – Pomiar sumy

Fragment płyty czołowej układu pomiarowego sumy, pomiar realizowany jest w modułach EGO. Dla każdej fazy przeznaczony jest w zabezpieczeniu odrębny moduł.

- **S** – Dioda czerwona - sygnalizuje zadziałanie członu różnicowego – sygnał z podtrzymaniem,
- **U** – Dioda żółta - po ok. 2s sygnalizuje światłem ciągłym zadziałanie układu kontroli ciągłości obwodów prądowych – sygnał z podtrzymaniem. Równocześnie tworzone są sygnały „Prąd różnicowy” i „ZSZ niesprawne” oraz następuje blokada działania zabezpieczenia. Zanik przyczyny zadziałania układu kontroli ciągłości obwodów prądowych powoduje przejście diody U ze świecenia ciągłego na pulsowanie, aż do momentu skasowania sygnału.
- **SP** – Dioda zielona - świecenie światłem ciągłym informuje o sprawności modułu, natomiast świecenie światłem pulsującym o wybraniu modułu do odczytu prądu różnicowego,
- **T** – Przycisk - umożliwia podanie napięcia testującego na wejście członu pomiarowego i członu kontroli ciągłości obwodów prądowych. Zadziałanie członu pomiarowego sygnalizuje czerwona dioda **S**, a zadziałanie członu kontroli ciągłości obwodów prądowych – po 2s żółta dioda **U**.

C – Pomiar sekcji

Fragment płyty czołowej układu pomiarowego sekcji. Pomiar realizowany jest w modułach EGS. Dla każdej sekcji i dla każdej fazy przeznaczony jest w zabezpieczeniu odrębny moduł.

- **S** – Dioda czerwona - sygnalizuje zadziałanie pomiarowego członu porównawczo-fazowego – sygnał z podtrzymaniem,
- **U** – Dioda żółta - po 2s sygnalizuje zadziałanie członu kontroli ciągłości obwodów prądowych – sygnał bez podtrzymania, równocześnie tworzony jest sygnał „Prąd różnicowy”,
- **SP** – Dioda zielona - świecenie światłem ciągłym informuje o sprawności modułu, natomiast świecenie światłem pulsującym o wybraniu modułu do odczytu prądu różnicowego,
- **J** – Dioda zielona - sygnalizuje przepływ prądu przez daną sekcję – sygnał bez podtrzymania,
- **T** – Przycisk - umożliwia podanie napięcia testującego na wejście członu pomiarowego i członu kontroli ciągłości obwodów prądowych. Zadziałanie członu pomiarowego sygnalizuje czerwona dioda **S**, a zadziałanie członu kontroli ciągłości obwodów prądowych – po 2s żółta dioda **U**.

W przypadku zamknięcia odłącznika sekcyjnego, człony pomiarowe sekcji I(A) przejmują rolę członów pomiarowych całego systemu. Sekcja II(B) jest w tym przypadku nieczynna.

D – Pola modułów wyłączających

Moduły MWK zawierają szybkie przekaźniki wyłączające wyposażone w zestyki o dużej zdolności łączeniowej. Jeden moduł MWK obsługuje 3 pola umożliwiając wyłączenie i kontrolę ciągłości obwodów wyłączających w dwóch obwodach napięcia pomocniczego dla każdego pola.

- **OW1** – Dioda zielona - informuje o drożności pierwszego obwodu wyłączającego – sygnał bez podtrzymania, brak drożności generuje sygnał „Brak drożności obwodu wyłączającego”,

- **OW2** – Dioda zielona - informuje o drożności drugiego obwodu wyłączającego – sygnał bez podtrzymania, brak drożności generuje sygnał „Brak drożności obwodu wyłączającego”,
- **IW** – Dioda czerwona - informuje o wystąpieniu sygnału na „wyłącz” w danym polu – sygnał z podtrzymaniem, równocześnie tworzony jest sygnał „Działanie zabezpieczenia sekcji 1” lub „Działanie zabezpieczenia sekcji 2”.

E – Przełączniki blokowania i testu

Przełącznikiem opisanym jako **BLOKADA ZSZ** można zablokować działanie zabezpieczenia przełączając go w prawą pozycję.

Przełącznik opisany jako **TEST** uaktywnia układ testu zabezpieczenia, po przełączeniu go w prawą pozycję i uprzednim zablokowaniu działania przełącznikiem **BLOKADA ZSZ**.

- **BZ** – Dioda żółta - świeci światłem pulsującym, gdy TS-7 jest zablokowane – sygnał bez podtrzymania, równocześnie tworzony jest sygnał „ZSZ zablokowane”,
- **SP** – Dioda zielona - świeci światłem ciągłym, gdy moduł jest sprawny, zaś światłem pulsującym, gdy przełącznik **BLOKADA ZSZ** jest przełączony w prawo,
- **UT** – Dioda zielona - świeci światłem pulsującym, gdy uaktywniony jest układ testu TS-7,
- **MZ** – Dioda żółta - sygnalizuje światłem ciągłym długotrwałe zezwolenie na działanie ZSZ od układu pomiarowego „sumy” – sygnał bez podtrzymania, równocześnie tworzony jest sygnał „ZSZ niesprawne”.

F – Sterowanie

Fragment płyty czołowej. Układ sterowania realizowany jest w module ESR.

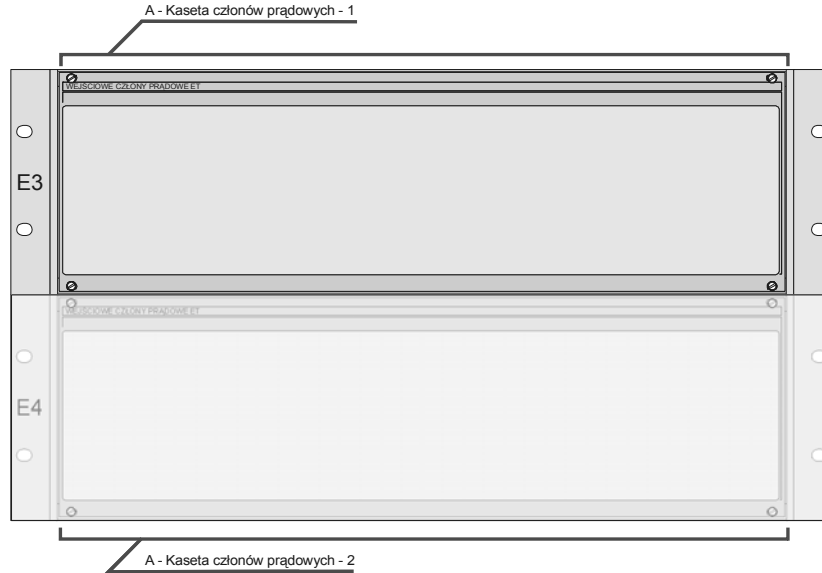
- **Ja** – Dioda zielona - świeci światłem ciągłym, gdy odbywa się automatyczny odczyt wartości prądu różnicowego podczas normalnej pracy zabezpieczenia. Pomiar odbywa się kolejno we wszystkich fazach członów pomiarowych „sumy” (EGO) i sekcji (EGS) szyn zbiorczych,
- **Jr** – Dioda żółta - świeci światłem ciągłym, gdy odbywa się „ręczny” odczyt wartości prądu różnicowego w danym członie pomiarowym (EGO lub EGS),
- **OS / W** – Dioda zielona - sygnalizuje światłem ciągłym stan zamknięcia odłącznika sekcyjnego lub wyłącznika w polu łącznika szyn bez przekładników prądowych,
- **ZO** – Dioda żółta - sygnalizuje światłem ciągłym (po kilku sekundach) nieprawidłowości w odwzorowaniu stanu położenia odłącznika sekcyjnego lub wyłącznika w polu łącznika szyn bez przekładników prądowych – sygnał bez podtrzymania, równocześnie tworzony jest sygnał „ZSZ niesprawne”,
- **UT** – Dioda żółta - sygnalizuje światłem ciągłym podanie napięcia przemiennego do testowania członów mierzących.

Przyciski służą odpowiednio do:

- WP – wyboru odczytu prądu różnicowego w trybie automatycznym (Ja) lub ręcznym (Jr),
- WM – wyboru kolejnego modułu do odczytu wartości prądu różnicowego w trybie odczytu „ręcznego”,
- UD – zmiany kierunku wyboru modułu,
- PL – próby świecenia diod LED zabezpieczenia,
- Kas – kasowania sygnałów,
- F1 – przycisk funkcyjny (niewykorzystany).

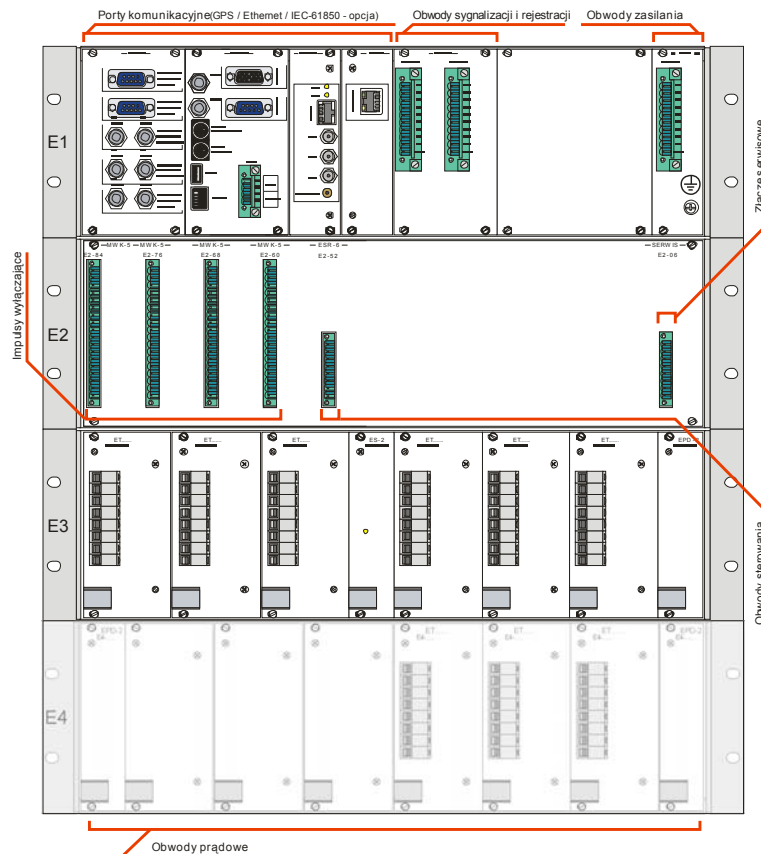
2.2.3 Płyta czołowa kasety E3 i E4

Trzecia kaseeta (E3) zawiera wejściowe moduły dla 6 pól z obwodami prądowymi, w przypadku większej ilości pól zabezpieczenie wyposażone zostanie w dodatkową kasetę (E4) z modułami kolejnych wejść prądowych.



Rys. 4 Widok kasety (E3 i E4).

2.2.4 Rozmieszczenie złącz



Rys. 5 Rozmieszczenie złącz zabezpieczenia TS-7.

Na płycie tylnej umieszczone są złącza umożliwiające wykonanie połączeń zewnętrznych. Wraz z urządzeniem dostarczane są także wtyki. Zaleca się wykonanie podłączeń zewnętrznych przewodami typu LgY. Rozmieszczenie modułów i ich złącz w kasetach E3 i opcjonalnej E4 uzależniony od wielkości i układu rozdzielni. Złącza pogrupowane są według ich przeznaczenia:

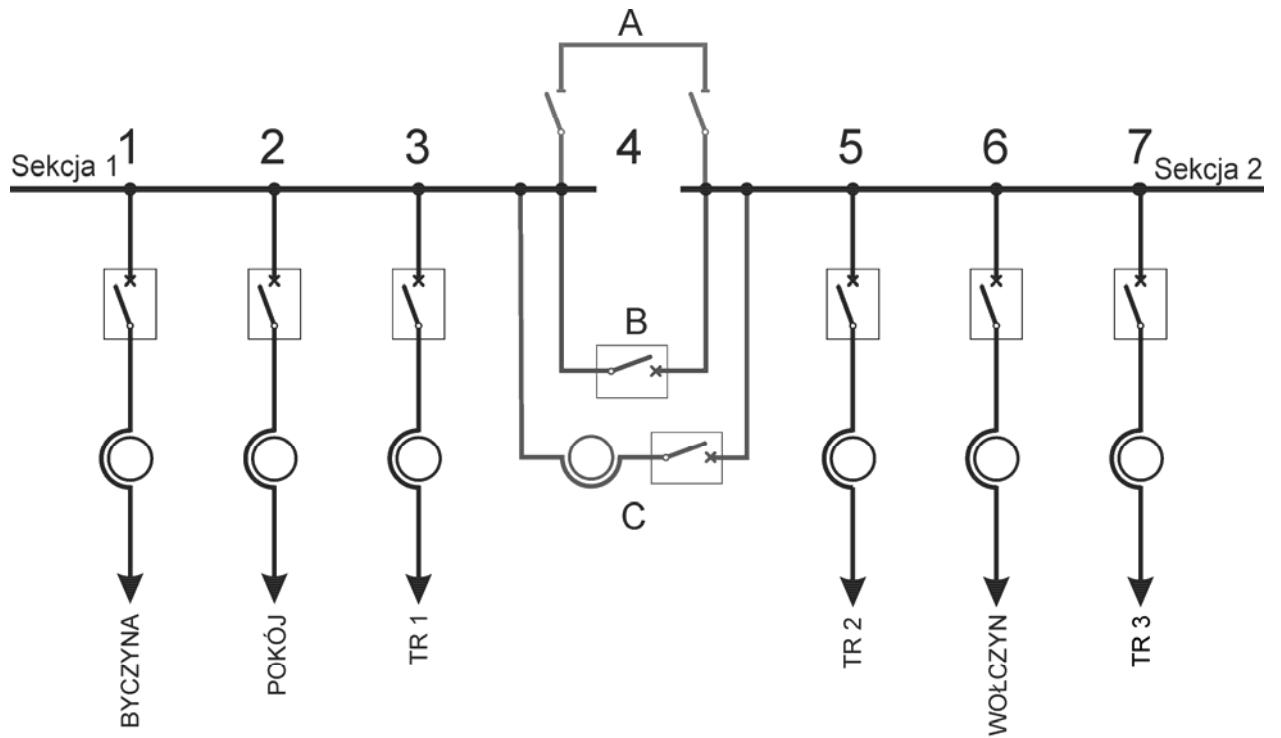
- E1-07 – obwody zasilania,
- E1-35 i E1-42 – obwody stykowe sygnalizacji i rejestracji zdarzeń,
- E2-06 – złącze serwisowe,
- E2-52 – obwody odwzorowania odłącznika sekcyjnego lub wyłącznika pola łącznika szyn bez przekładników prądowych, obwody zewnętrznego kasownika,
- E2-(60,68,76,84) – obwody wyłączające poszczególnych pól (ilość i rozmieszczenie zależne od układu rozdzielni),
- E3-.. i/lub E4-.. – obwody prądowe poszczególnych pól (ilość i rozmieszczenie zależne od układu rozdzielni).

3.ZASADA DZIAŁANIA

Zabezpieczenie szyn zbiorczych TS-7 wyposażone jest w dwa niezależne układy pomiarowe. Pierwszy z nich – systemowy, działający na zasadzie porównania faz i amplitud prądów, obejmuje pola danej sekcji szyn zbiorczych. Układ ten zadziała, gdy fazy prądów wszystkich pól są zgodne, a wartość prądu różnicowego jest większa niż $1,2 I_{Np}$, [nastawienie fabryczne], gdzie I_{Np} – znamionowy prąd podstawowy zabezpieczenia, określany dla każdej rozdzielni odrębnie. 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. Dla każdej sekcji i dla każdej fazy przeznaczony jest w zabezpieczeniu odrębny moduł EGS. Drugi układ pomiarowy – układ sumy, działający na zasadzie różnicowo prądowej, obejmuje wszystkie pola rozdzielni, niezależnie od sekcji do której są przyłączone. Działa, gdy prąd różnicowy jest większy niż $2 I_{Np}$. [nastawienie fabryczne]. Zadziałanie członu różnicowego następuje zawsze podczas zwarców wewnętrznych na szynach rozdzielni. Dla każdej fazy przeznaczony jest w zabezpieczeniu odrębny moduł EGO.

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 danej sekcji, bez względu na wartość prądu w tych polach. Dzięki zastosowanej technice pomiaru oraz szybkim przekąźnikom wyjściowym, uzyskano czas zadziałania zabezpieczenia rzędu 5 ms.

Zabezpieczenie TS-7 działa również selektywnie w przypadku gdy pole łącznika szyn nie jest wyposażone w przekładniki prądowe. Pola uszkodzonej (dotkniętej zwarcie) sekcji szyn zbiorczych zostają wyłączone po krótkiej zwłoce czasowej potrzebnej dla prawidłowego określenia uszkodzonej sekcji.



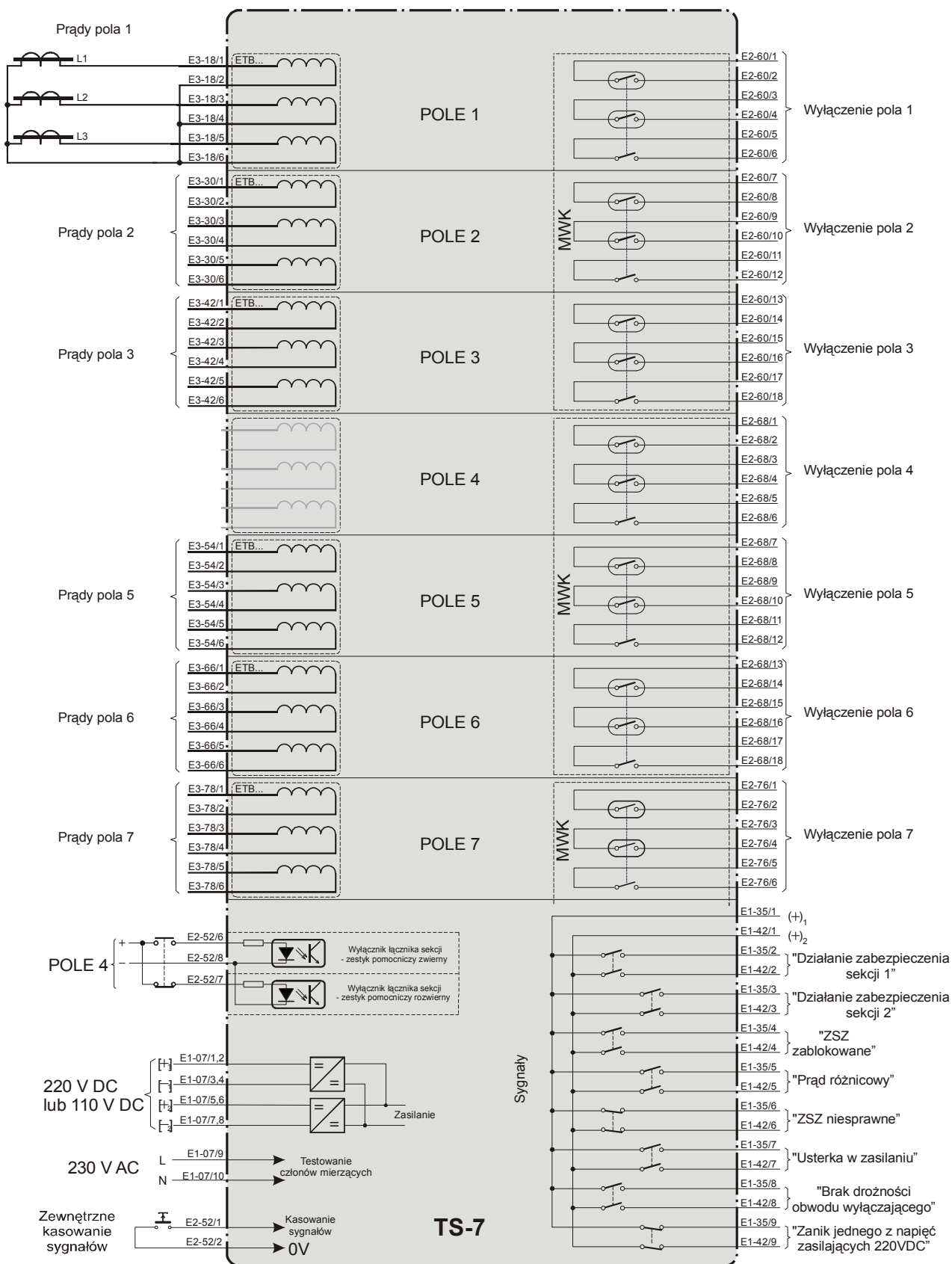
A - Wersja z odłącznikami w polu łącznika szyn

B - Wersja z wyłącznikiem w polu łącznika szyn bez przekładników prądowych

C - Wersja z wyłącznikiem w polu łącznika szyn z przekładnikami prądowymi

Rys. 6 Schemat ideowy przykładowej rozdzielni 110 kV.

4. PRZYKŁADOWY SCHEMAT ZABEZPIECZENIA TS-7



Rys. 7 Schemat przyłączeń ZSZ dla przykładowej rozdzielni jednosystemowej sekcjonowanej wyłącznikiem, pole łącznika szyn – bez przekładników prądowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBWODÓW PRĄDOWYCH

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

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

6. OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWE

Wraz z urządzeniem TS-7 użytkownik otrzymuje oprogramowanie **ZPrAE_Edit**. Instalacyjne wersje programu dostarczane są na płytach CD.

Program umożliwia:

- dostęp do folderu z plikami rejestracji zdarzeń,
- pobieranie zdarzeń w trybie ON-LINE (po połączeniu z urządzeniem przez port szeregowy, lub port USB), lub wizualizację i analizę pobranych wcześniej zdarzeń.

6.1 Rejestrator zdarzeń

Lista zdarzeń składa się z następujących kolumn:

- Lp. – liczba porządkowa zdarzenia,
- Data – data zarejestrowania zdarzenia w urządzeniu,
- Czas – czas zarejestrowania zdarzenia w urządzeniu (z dokładnością 1 ms),
- Pole – nazwa i nr pola, w którym wystąpiło dane zdarzenie,
- Opis zdarzenia – tekst zdarzenia,
- P/K – początek lub koniec wystąpienia danego zdarzenia (1 lub 0).

Przyjęto zasadę że zdarzenia alarmowe wyróżnione są kolorem czerwonym, ponadto początki zdarzeń wyświetlane są czcionką pogrubioną.

Zdarzenia można przefiltrować:

- przy użyciu filtra polowego,
- według grupy zdarzenia (alarmowe, zakłóceniami, komutacje, informacje, zdarzenia wewnętrzne).

Zdarzenia można także posortować wg następujących grup:

- sortowanie wg typów zdarzeń,
- sortowanie wg czasu rejestracji danego zdarzenia,
- sortowanie wg pól rozdzielni.

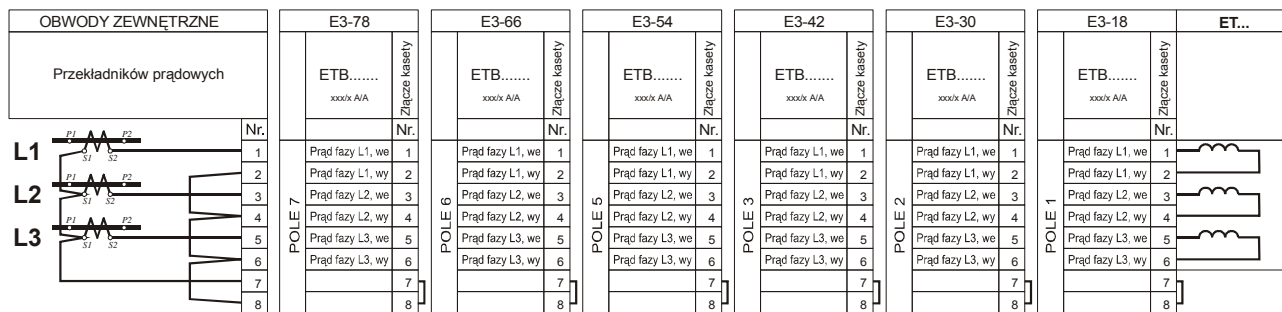
Wszystkie zdarzenia można zapisać do pliku tekstowego (*.txt) lub do pliku (*.ZP6) oraz wydrukować.

7.PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ZSZ z TS-7

Poniższe rysunki przedstawiają przykładowe schematy aplikacyjne połączeń zewnętrznych ZSZ z zastosowaniem przekaźnika TS-7 dla rozdzielni 110 kV, 7-polowej, 1-systemowej, sekcjonowanej wyłącznikiem, pole łącznika szyn bez przekładników prądowych.

7.1 Obwody prądowe

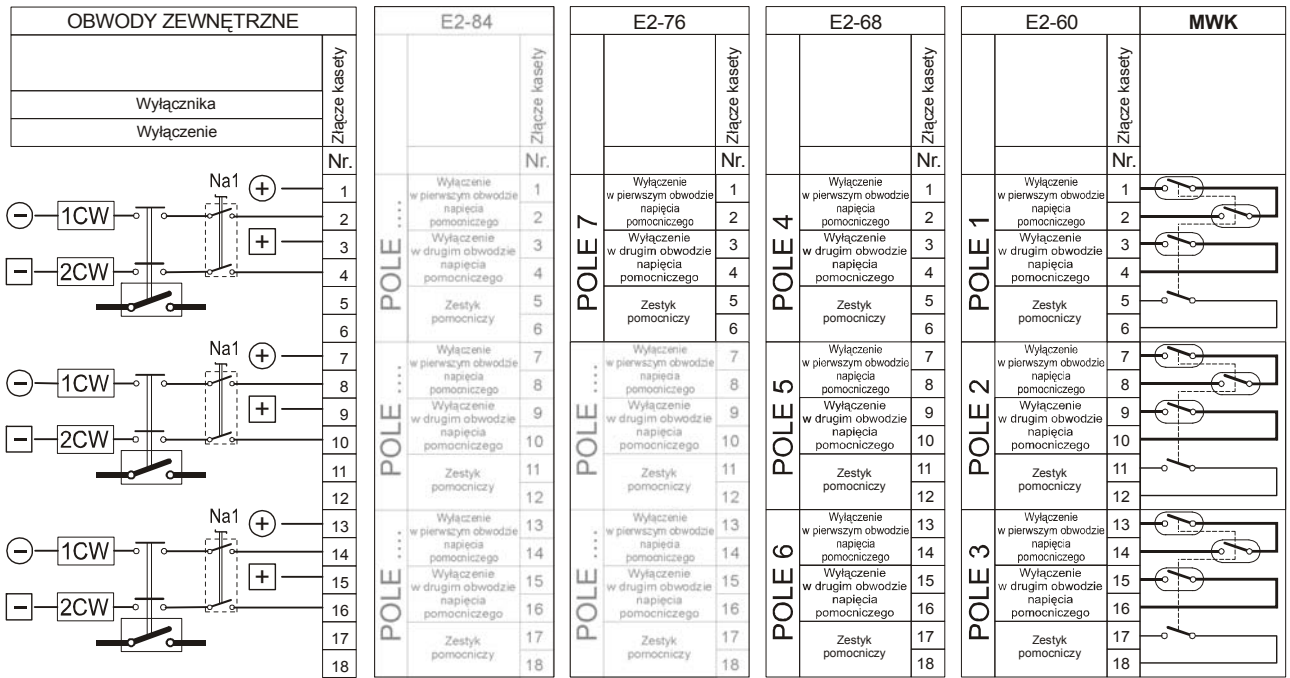
Wejścia prądowe zabezpieczenia umożliwiają przyłączenie obwodów prądowych poszczególnych pól rozdzielni. Dla każdego z pól wewnątrz przekaźnika zabudowane są po trzy przekładniki pomiarowe, po jednym dla każdej z faz. Ilość zastosowanych modułów wejść prądowych ET i ich rozmieszczenie w kasecie uzależnione od schematu rozdzielni. Dla układów o większej ilości pól kolejne moduły umieszczone są w kasecie poziomym E4.



Rys. 8 Przykładowe włączenie obwodów prądowych.

7.2 Obwody wyłączające

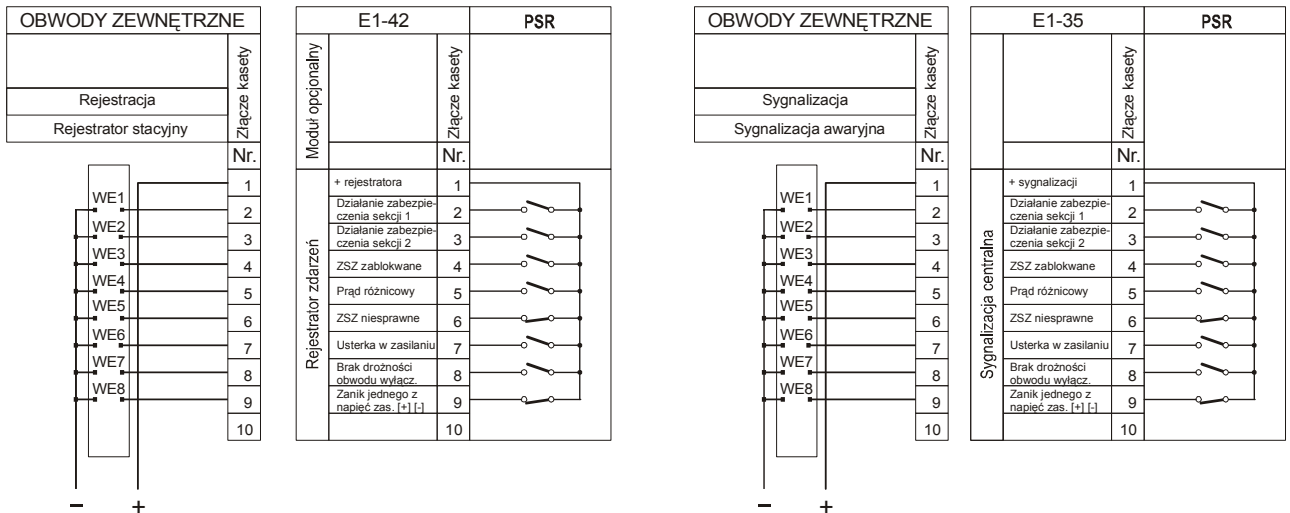
Dla każdego pola z wyłącznikiem przekaźnik realizuje dwa obwody wyłączające, wykonane w oparciu o układ stosowany w przekaźniku RSH-3 (przekaźnik „mocny”), umożliwiające przerwanie prądu cewki wyłącznika. Dodatkowo wyprowadzone są styki sygnalizacji wyłączenia. Ilość zastosowanych modułów uzależniona od schematu rozdzielni.



Rys. 9 Przykładowe włączenie obwodów wyłączających.

7.3 Obwody ogólne

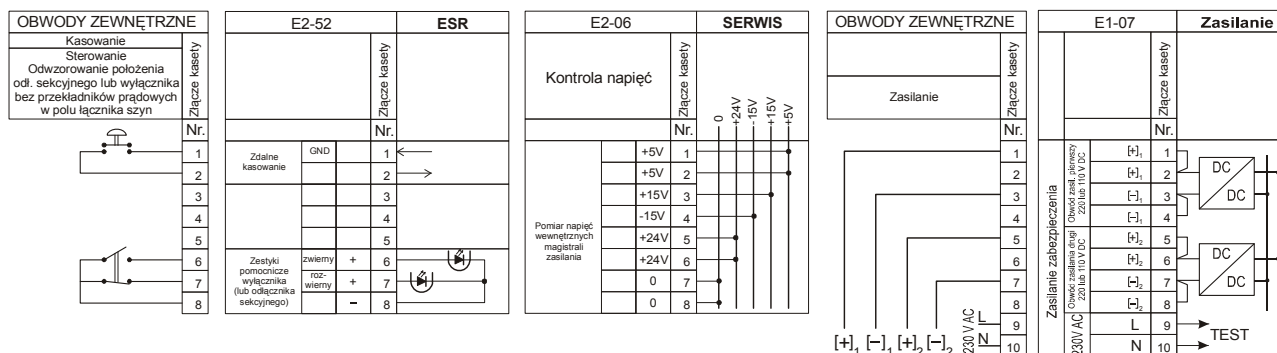
Na złącze sygnalizacji i rejestracji wyprowadzone są styki przekaźników informujące o stanie pracy przekaźnika zarówno do obwodów sygnalizacji centralnej, jak i rejestratora zakłóceń. Styki są pogrupowane na złączach: styki do sygnalizacji centralnej z jednym plusem sygnalizacji i styki rejestracji z jednym plusem rejestracji.



Rys. 10 Włączenie obwodów sygnalizacji i rejestracji.

Złącze zasilania przeznaczone jest do podpięcia zasilania urządzenia. Wewnętrzne zasilacze przystosowane są do pracy z zasilaniem 220 V DC +10/-20%. Możliwe jest także zastosowanie zasilaczy przystosowanych do pracy z zasilaniem 110 V DC +10/-20%. Dodatkowo w celach serwisowych wyprowadzone jest złącze, na którego zaciskach

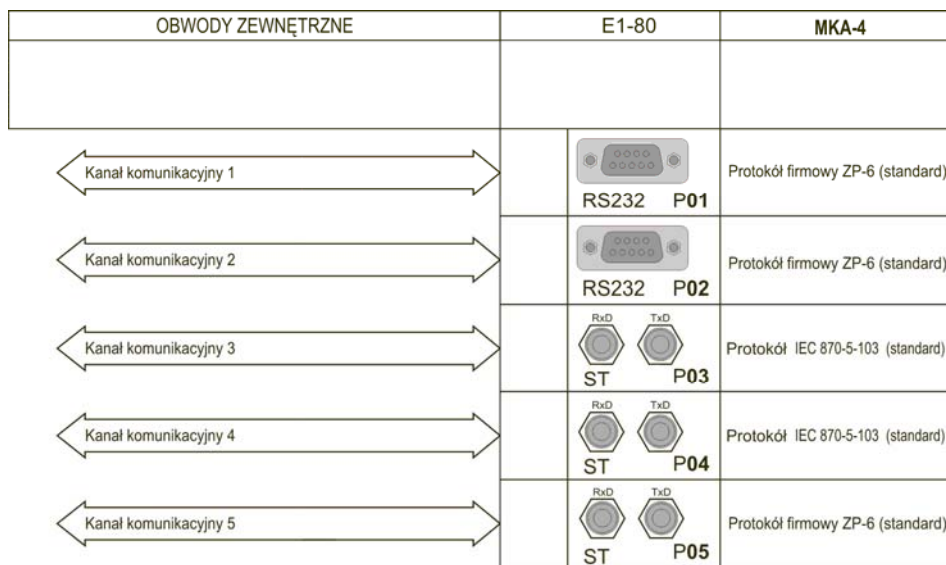
można zmierzyć napięcia wewnętrznych magistral zasilania, a także złącze umożliwiające zdalne kasowanie zadziałania przekaźnika.



Rys. 11 Włączenie obwodów sterowania, zasilania; złącze serwisowe.

7.4 Obwody komunikacji zewnętrznej

Przełącznik w wykonaniu standardowym wyposażony jest w pięć zewnętrznych portów komunikacyjnych (Port 1,2,3,4,5). Są to porty ze złączami RS232 i światłowodowe ze złączami typu ST.

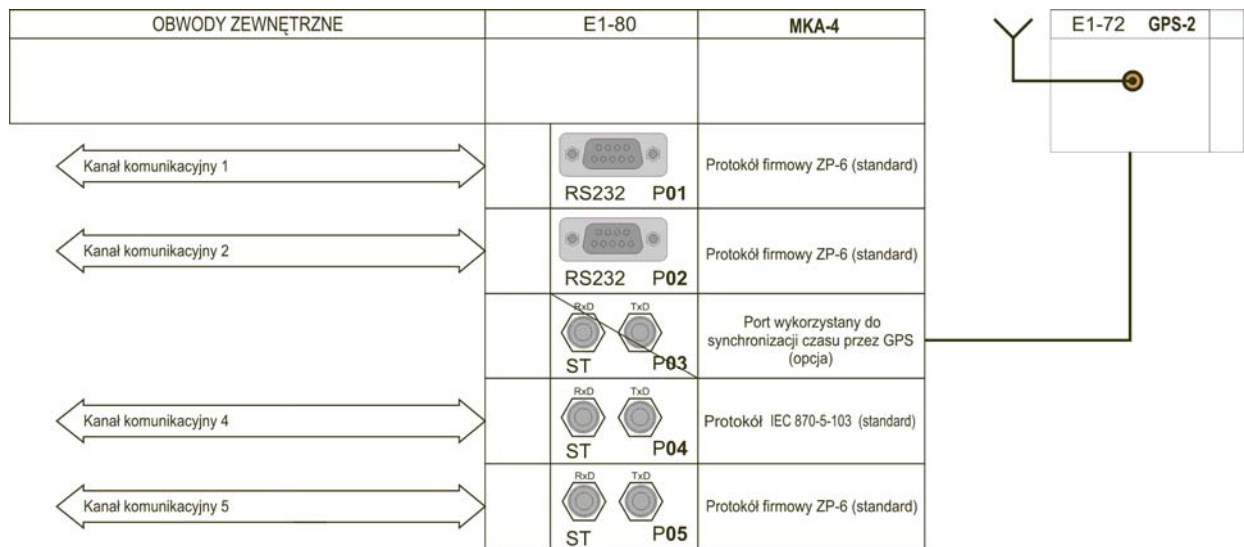


Rys. 12 Włączenie obwodów komunikacji zewnętrznej.

Standardowo ustawione protokoły i szybkości transmisji dla poszczególnych kanałów:

Port	Typ złącza.	Adres	Prędkość	protokół
Kanał 1	Złącze 9 pinowe RS232	1	57600	firmowy ZP-6
Kanał 2	Złącze 9 pinowe RS232	1	57600	firmowy ZP-6
Kanał 3	Złącze światłowodowe ST	5	19200	IEC 870-5-103
Kanał 4	Złącze światłowodowe ST	5	19200	IEC 870-5-103
Kanał 5	Złącze światłowodowe ST	1	57600	firmowy ZP-6

Dodatkowo na życzenie klienta przekaźnik może być wyposażony w moduł synchronizacji czasu GPS, w takim przypadku do tego celu wykorzystany jest 3 kanał komunikacji.

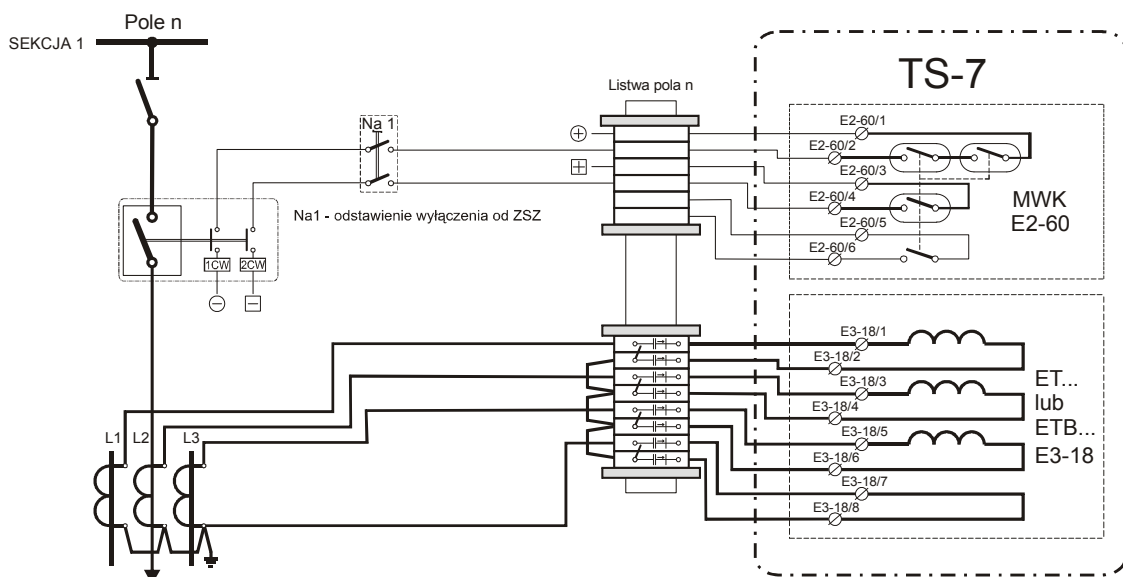


Rys. 13 Włączenie obwodów komunikacji zewnętrznej (z GPS).

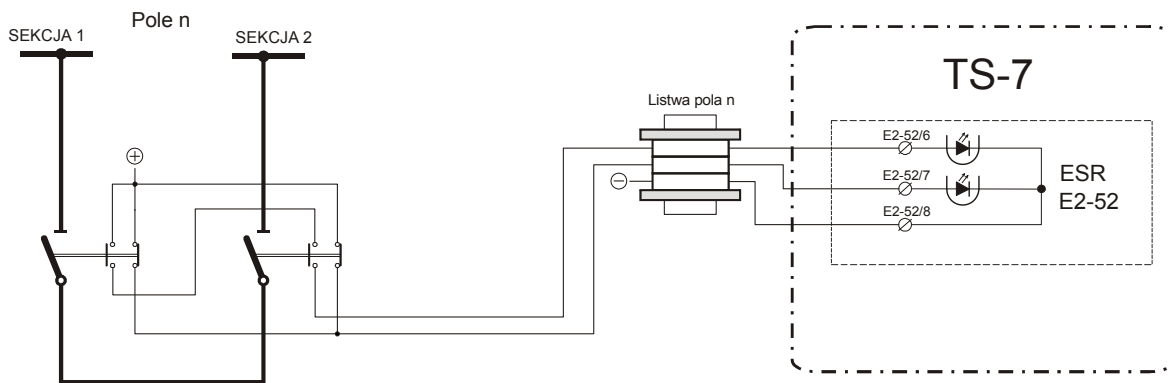
8.ZAKRES USŁUG ŚWIADCZONYCH PRZEZ PRODUCENTA

Producent zapewnia pomoc w projektowaniu układów ZSZ z wykorzystaniem przekaźnika TS-7 (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.

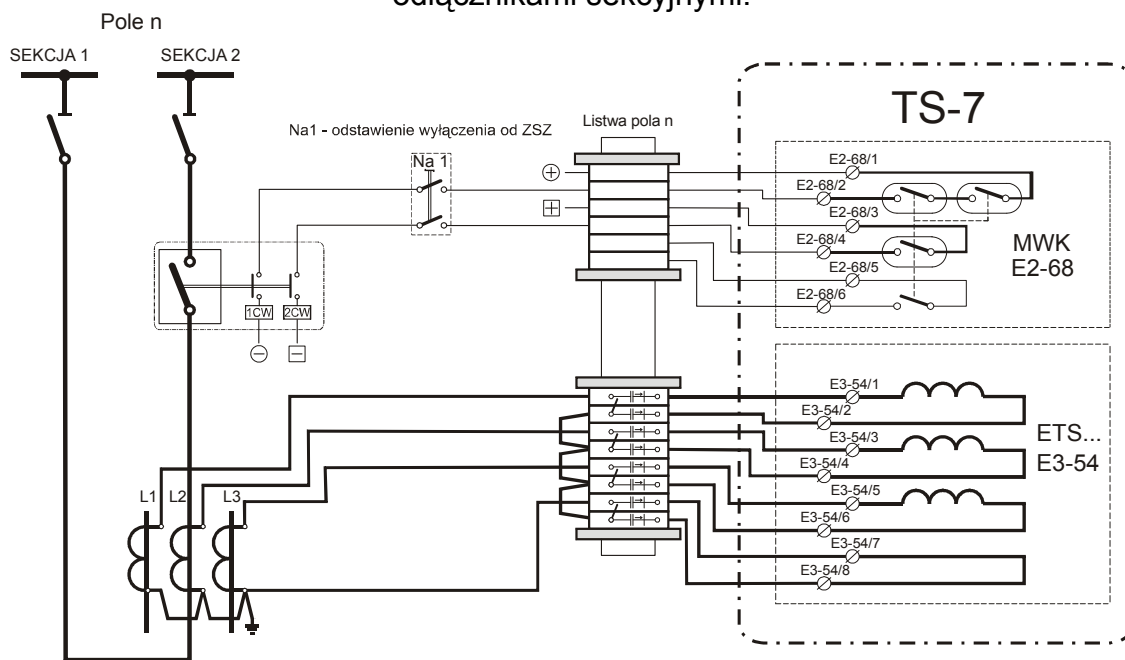
Producent świadczy także usługi w zakresie projektowania nowych układów ZSZ, modernizacji istniejących układów – wraz z inwentaryzacją obwodów i pracami montażowymi w miejscu zainstalowania dostarczanej aparatury.



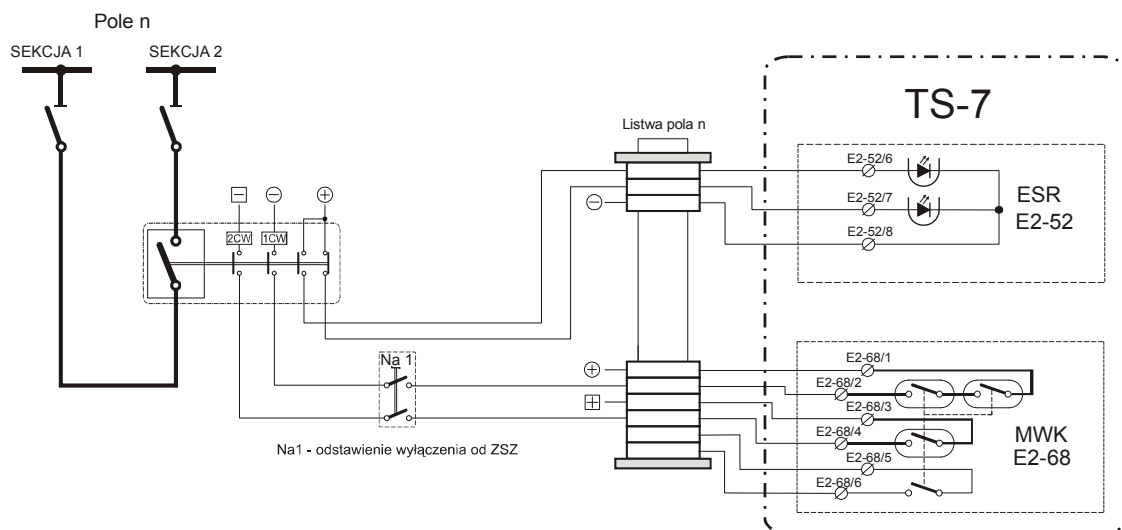
Rys. 14 Przykładowy schemat połączeń zewnętrznych dla pola liniowego.



Rys. 15 Przykładowy schemat połączeń zewnętrznych dla pola łącznika szyn z odłącznikami sekcijnymi.



Rys. 16 Przykładowy schemat połączeń zewnętrznych dla pola łącznika szyn z wyłącznikiem i przekładnikami prądowymi.



Rys. 17 Przykładowy schemat połączeń zewnętrznych dla pola łącznika szyn z wyłącznikiem bez przekładników prądowych.

9. PARAMETRY TECHNICZNE ZABEZPIECZENIA TS-7

Pomocnicze napięcia zasilające	
Wartość znamionowa UPN1	220 V DC lub 110 V DC
Dopuszczalny zakres zmian	0,7 ÷ 1,1 UPN1
Pobór mocy (dla UPN1)	< 50 W
Napięcie wejść binarnych	220 V DC lub 110 V DC
Dopuszczalny zakres zmian napięcia wejść binarnych:	0,7 ÷ 1,1 UPN1
Pobór mocy wejść dwustanowych	< 0,5 W/wejście
Wartość znamionowa UPN2	230 V AC
Dopuszczalny zakres zmian	0,7 ÷ 1,1 UPN2
Pobór mocy (dla UPN2)	< 4 VA
Człony prądowe	
Prąd znamionowy JN	1 A lub 5 A
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Obciążalność trwała	2 J _N
Wytrzymałość cieplna 1 s	100 J _N
Pobór mocy	< 2,0 VA/fazę
Współczynnik nasycenia przekładników prądowych	≤ 5
Prąd zadziałania układu pomiarowego sekcji (systemu)	1,2 JN (nastawa fabryczna)
Prąd zadziałania układu pomiarowego sumy	2,0 JN (nastawa fabryczna)
Przełączniki wyłączające	
Ilość obwodów wyłączających	zgodna z załączonym schematem ideowym rozdzielni (po dwa obwody wyłączające na pole)
Zdolności łączeniowe zestyków: - załączanie - prąd ciągły - wyłączanie 220 V DC L/R = 40 ms	10 A 8 A 3,2 A
Przełączniki pomocnicze	
Obwody sygnalizacji wyłączenia	zgodna z załączonym schematem ideowym rozdzielni (jeden obwód na pole)
Zdolność łączeniowa zestyków: - prąd ciągły - wyłączanie 220 V DC L/R = 40 ms	5 A 0,1 A
Czas działania zabezpieczenia szyn zbiorczych	
Czas działania	< 10 ms
Rejestrator	
Rejestrator zdarzeń	6243 zdarzeń
Komunikacja	
Kanał 1 na płycie tylnej/dolnej urządzenia	Złącze RS232 / protokół ZP-6
Kanał 2 na płycie tylnej/dolnej urządzenia	Złącze RS232 / protokół ZP-6
Kanał 3 na płycie tylnej/dolnej urządzenia	Złącze światłowodowe ST/IEC 870-5-103
Kanał 4 na płycie tylnej/dolnej urządzenia	Złącze światłowodowe ST/IEC 870-5-103
Kanał 5 na płycie tylnej/dolnej urządzenia	Złącze światłowodowe ST/protokół ZP-6
Izolacja	
Napięcie znamionowe izolacji:	250 V
Znamionowe napięcie udarowe:	5000 V (1,2/50 μs)
Kategoria przepięciowa:	III
Wytrzymałość elektryczna izolacji:	2,5 kV; 50Hz; 1 min.
Stopień ochrony obudowy:	IP-40
Dane ogólne	
Wymiary urządzenia	19"/9U/240 (483×400×300 mm), S×W×G lub 19"/12U/240 (483×534×300 mm)
Masa	Okolo 25 kg (dla 19"/9U/240)
Dopuszczalny zakres temperatury pracy:	268 – 318 K (od -5° do +45° C)
Dopuszczalna wilgotność otaczającego powietrza:	< 95 %
Dopuszczalne ciśnienie atmosferyczne	70-106 kPa (0 – 3000 m npm)

TS-7



PROGRAM PRODUKCJI

Zabezpieczenia szyn zbiorczych
typu TS-6, TSL-6 i TS-7

Cyfrowe układy rezerwowania
wyłączników typu TL-6r, TLH-5 i TL-7

Przełączniki pomocnicze
i sygnalizacyjne

Układy sygnalizacji centralnej
typu MSA-6 i MSA-8

Szafowe zestawy zabezpieczeń
sterowania i nadzoru

Układy pomiaru energii elektrycznej
i rejestratory zdarzeń ZRZ-25 i ZRZ-28

Zestawy rezystorów dociążających
obwody pomiarowe

Rozdzielnice zasilania potrzeb własnych
prądu stałego i przemiennego

Przełączniki automatyki SZR typu SZR-06

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

RSH-3 i RSH-3S - Szybkie przełączniki
wyłączające

RCW-3 i RCDW-1 - Przełączniki kontroli
ciągłości obwodów wyłączających

RT-22 - Uniwersalny przełącznik
czasowy

RS-6 - Szybki przełącznik
pośredniczący

RMS-2 - Przełącznik
sygnalizacyjny

RB-1, RBS-1, RBS-2 - Przełączniki bistabilne

RPP-4, RPP-6, RPD-2 - Przełączniki
pomocnicze

RPZ-1 - Przełącznik przełączania zasilania

RKO-3 - Przełącznik kontroli ciągłości
obwodów zasilania

LZ-1, LZ-2 - Liczniki zadziałań

GPS-1 - Przełącznik synchronizacji czasu

MSA-12 - Blok sygnalizacyjny

ZPrAE
Sp.z o.o.

ZAKŁAD PRODUKCYJNY APARATURY ELEKTRYCZNEJ

Sp. z o.o. 41-100 Siemianowice Śląskie, ul. Marii Konopnickiej 13
tel: (032) 2200120; fax: (032) 2200125; e-mail: biuro@zprae.pl

Przełączniki wytwarzane i sprawdzane przy użyciu urządzeń zakupionych w ramach projektu współfinansowanego przez UNIĘ EUROPEJSKĄ z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2007 - 2013



PROGRAM
REGIONALNY
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Śląskie.
Pozytywna energia

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

