

RÓŻNICOWE ZABEZPIECZENIE SZYN ZBIORCZYCH

ZSZ-H5



1. ZASTOSOWANIE

Zabezpieczenie typu ZSZ-H5 przeznaczone jest dla niewielkich, jednosystemowych, sekcjonowanych rozdzielni 110 kV, o rozmiarze nie większym niż 5 pól (wszystkie rozdzielnie w układach H). Zabezpieczenie obejmuje strefę działania szyny zbiorcze, odłączniki szynowe i wyłączniki. Granicą działania jest miejsce zainstalowania przekładników prądowych.

Różnicowe zabezpieczenie szyn zbiorczych ZSZ ma jak najszybciej zlokalizować zwarcie w obrębie szyn zbiorczych rozdzielni i niezwłocznie, selektywnie je wyłączyć.

ZSZ-H5 przystosowane jest do zastosowania dla różnych stacji energetycznych:

- rozdzielnia jednosystemowa, sekcjonowana odłącznikiem,
- rozdzielnia jednosystemowa, sekcjonowana wyłącznikiem - bez przekładnika prądowego

2. CHARAKTERYSTYKA

- jedno uniwersalne urządzenie przeznaczone jest dla wszystkich możliwych układów rozdzielni do pięciu pól,
- dwa kryteria stanu położenia wyłącznika:
 - prądowe
 - wyłącznikowe (zestyk pomocniczy),
- dwa niezależne wejścia pobudzające LRW:
 - od zabezpieczeń, których działaniu towarzyszy wzrost prądu,
 - od zabezpieczeń, których działaniu nie towarzyszy wzrost prądu. Pobudzenie jest przeznaczone dla zabezpieczeń technologicznych np. dla zabezpieczenia transformatora typu Buchholz),
- dwa obwody wyłączające (zastosowano zestyk "mocny" umożliwiający przerwanie prądu 3A dla cewki wyłącznika),
- dwa niezależne obwody zasilania,
- możliwe jest jednobitowe lub dwubitowe odwzorowanie wyłączników,
- konfiguracja i zmiana nastaw realizowana jest za pomocą komputera przenośnego,
- możliwość współpracy z przekładnikami jedno lub pięć amperowymi,
- rejestrator zakłóceń (rejestrowane są wszystkie prądy wraz z prądem zerowym I₀),
- Program ENAP umożliwia samodzielną konfigurację i ułatwia obsługę urządzenia,
- porty komunikacyjne umożliwiające przekazywanie danych do systemu nadzoru,
- wejścia inżynierskie umożliwiające zdalną komunikację z przełącznikiem.

3. BUDOWA

Płyta czołowa wyposażona jest w trzy przelączniki do:

- blokowania pobudzeń układu automatyki LRW,
- blokowania różnicowego zabezpieczenia szyn zbiorczych ZSZ,
- blokowania wyłączenia od ZSZ i LRW (działanie na sygnalizację).

Urządzenie wyposażone jest w dwukolorowe diody sygnalizacyjne LED 8 mm. Standardowo diody są przypisane do poniższych sygnałów:

- pobudzenie LRW zablokowane - LED żółta,
- zabezpieczenie ZSZ zablokowane - LED żółta,
- wyłączenie od ZSZ i LRW zablokowane - LED żółta,
- pobudzenie LRW kryterium prądowe PJ - LED żółta,
- pobudzenie LRW kryterium wyłącznikowe PW - LED żółta,
- trwałe pobudzenie LRW - LED żółta,
- działanie LRW - sekcja 1 - LED czerwona,
- działanie LRW - sekcja 2 - LED czerwona,
- zanik napięcia zasilania w obwodzie 1 - LED żółta,
- pobudzenie rejestratora zakłóceń - LED żółta,
- zadziałanie członu pomiarowego 1 - LED żółta,
- prąd różnicowy - uchyb - LED żółta,
- działanie ZSZ faza L1 sekcja 1 - LED czerwona,
- działanie ZSZ faza L2 sekcja 1 - LED czerwona,
- działanie ZSZ faza L3 sekcja 1 - LED czerwona,
- zwarcie w strefie martwej pole 1 linia - LED czerwona,
- zanik napięcia zasilania w obwodzie 2 - LED żółta,
- uszkodzenie - LED czerwona,
- zadziałanie członu pomiarowego 2 - LED żółta,
- trwałe pobudzenie członu pomiarowego - ustawiono LED żółta,
- działanie ZSZ faza L1 sekcja 2 - LED czerwona,
- działanie ZSZ faza L2 sekcja 2 - LED czerwona,
- działanie ZSZ faza L3 sekcja 2 - LED czerwona,
- zwarcie w strefie martwej pole 5 linia - LED czerwona.

Na życzenie klienta możliwe jest wprowadzenie innych dodatkowych sygnałów na sygnalizację optyczną, oraz istnieje możliwość wyboru koloru diody LED.

Urządzenie wyposażone jest w wyświetlacz LCD z panelem dotykowym na którym znajduje się synoptyka rozdzielni. Synoptyka wyposażona została dodatkowo w sygnały zakłóceniuowe, które ostrzegają o zagrożeniu lub działaniu.

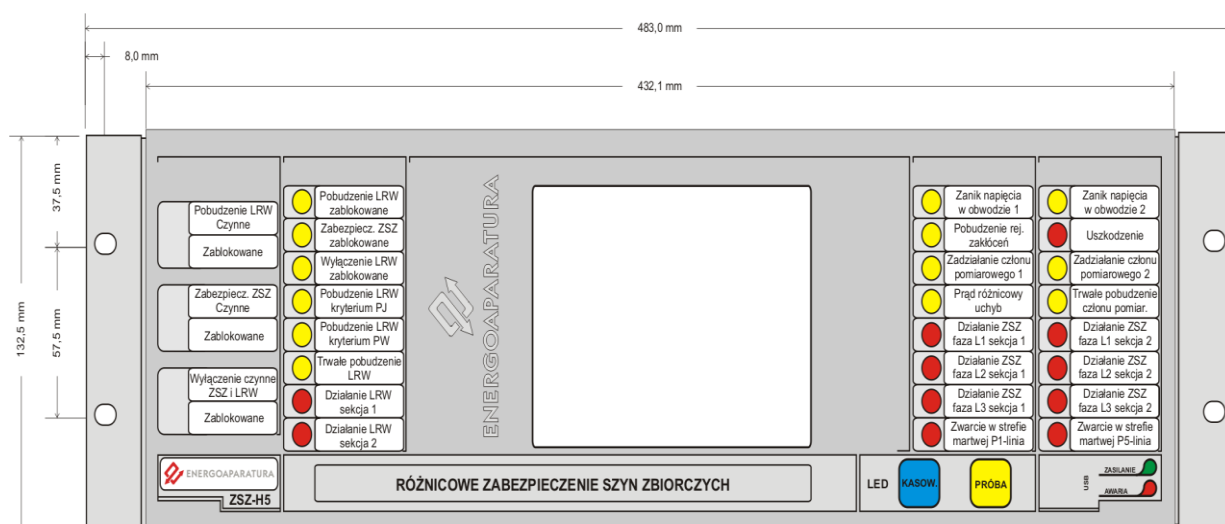
Dla każdego wyłącznika pojawiają się dodatkowo sygnały

IW - impuls wyłączający pole

UW - uszkodzony wyłącznik

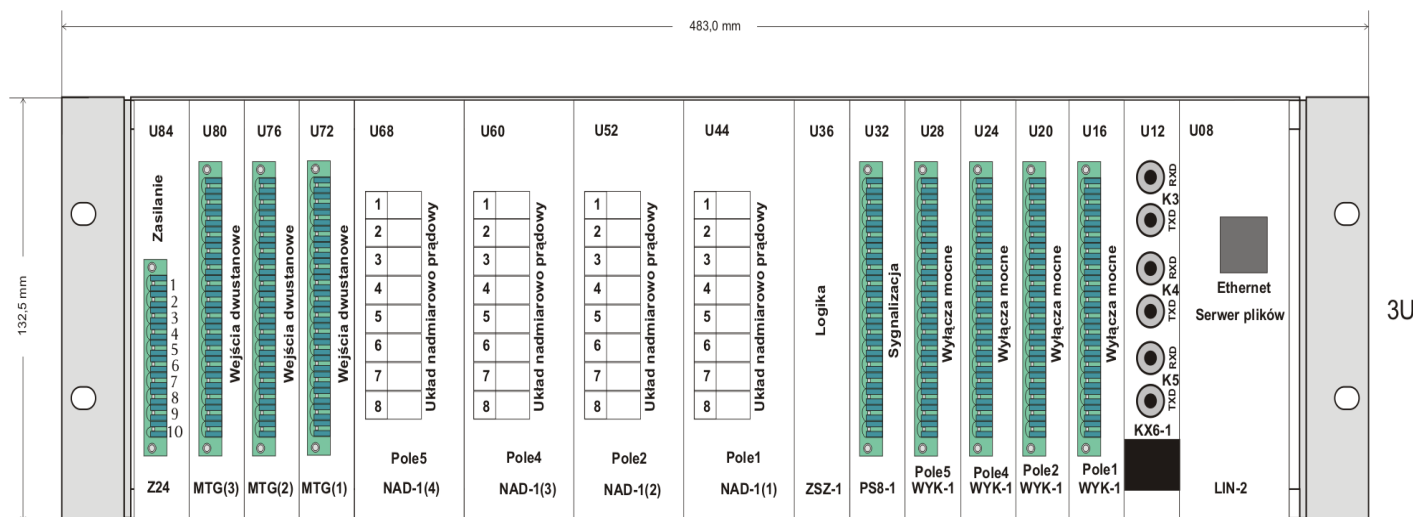
ZO - błędne odwzorowanie wyłącznika

Urządzenie posiada przycisk **KASOWANIE**, który umożliwi zatwierdzenie sygnałów nieprawidłowych (np. ZO) i kasowanie sygnałów optycznych. (np. IW, UW).



Rys. 1. ZSZ -H5 Widok od strony frontu

Na rys.2 przedstawiono wygląd urządzenia od strony złączy. W tabelach opisano znaczenie poszczególnych wejść i wyjść.



Rys. 2. LRV-H5 widok od strony złączy

Pin	U72	U76	U80
1	Pole 1 Wyłącznik zamknięty	Pole 3 Wyłącznik zamknięty	Pole 5 Wyłącznik zamknięty
2			
3	Pole 1 Wyłącznik otwarty	Pole 3 Wyłącznik otwarty	Pole 5 Wyłącznik otwarty
4			
5	Pole 1 - pobudzenie kryterium prądowe	Pole 3 - pobudzenie kryterium prądowe	Pole 5 - pobudzenie kryterium prądowe
6			
7	Pole 1 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Pole 3 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Pole 5 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe
8			
9	rezerwa	rezerwa	rezerwa
10			
11	rezerwa	rezerwa	rezerwa
12			
13	pobudzenie kryterium prądowe, pole 2, od zabezpieczeń TR1	pobudzenie kryterium prądowe, pole 4, od zabezpieczeń TR2	rezerwa
14			
15	pobudzenie kryterium wyłącznikowe, pole2, od zabezpieczeń TR1	pobudzenie kryterium wyłącznikowe, pole2, od zabezpieczeń TR2	Kasowanie
16			
Wypos.	standard	standard	standard

Tab. 1. Karty wejść dwustanowych 220V DC. (dla układu H3)

Pin	U72	U76	U80
1	Pole 1 Wyłącznik zamknięty	Pole 3 Odłącznik zamknięty	Pole 5 Wyłącznik zamknięty
2			
3	Pole 1 Wyłącznik otwarty	Pole 3 Odłącznik otwarty	Pole 5 Wyłącznik otwarty
4			
5	Pole 1 - pobudzenie kryterium prądowe	rezerwa	Pole 5 - pobudzenie kryterium prądowe
6			
7	Pole 1 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	rezerwa	Pole 5 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe
8			
9	Pole 2 Wyłącznik zamknięty	Pole 4 Wyłącznik zamknięty	rezerwa
10			
11	Pole 2 Wyłącznik otwarty	Pole 4 Wyłącznik otwarty	rezerwa
12			
13	Pole 2 - pobudzenie kryterium prądowe	Pole 4 - pobudzenie kryterium prądowe	rezerwa
14			
15	Pole 2 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Pole 4 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Kasowanie
16			
Wypos.	standard	standard	standard

Tab. 2. Karty wejść dwustanowych 220V DC. (dla układu H4)

Pin	U72	U76	U80
1	Pole 1 Wyłącznik zamknięty	Pole 3 Wyłącznik zamknięty	Pole 5 Wyłącznik zamknięty
2			
3	Pole 1 Wyłącznik otwarty	Pole 3 Wyłącznik otwarty	Pole 5 Wyłącznik otwarty
4			
5	Pole 1 - pobudzenie kryterium prądowe	Pole 3 - pobudzenie kryterium prądowe	Pole 5 - pobudzenie kryterium prądowe
6			
7	Pole 1 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Pole 3 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Pole 5 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe
8			
9	Pole 2 Wyłącznik zamknięty	Pole 4 Wyłącznik zamknięty	rezerwa
10			
11	Pole 2 Wyłącznik otwarty	Pole 4 Wyłącznik otwarty	rezerwa
12			
13	Pole 2 - pobudzenie kryterium prądowe	Pole 4 - pobudzenie kryterium prądowe	rezerwa
14			
15	Pole 2 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Pole 4 - pobudzenie kryterium wyłącznikowe	Kasowanie
16			
Wypos.	standard	standard	standard

Tab. 3. Karty wejść dwustanowych 220V DC (dla układu H5)

Pin	U44 - Pole 1	U52 - Pole 2	U60 - Pole 4	U68 - Pole 5
1	Obwód prądowy - faza L1			
2				
3	Obwód prądowy - faza L2			
4				
5	Obwód prądowy - faza L3			
6				
7	Obwód prądowy - J0			
8				
Wypos.	standard	standard	standard	standard

Tab. 4. Karty obwodów prądowych (dla układu H3, H4, H5)

Sygnalizacja	
Sygnały do rejestratora zdarzeń i sygn.	
Pin	U32
1	Pobudzenie ZSZ lub LRW
2	
3	Działanie 1 lub 2 stopień LRW
4	
5	Działanie ZSZ system 1 lub 2
6	

Sygnalizacja	
Sygnały do rejestratora zdarzeń i sygn.	
Pin	U32
7	Zanik jednego z napięć zasilających
8	
9	Wyłączenie 1 lub 2 stopień (do skasowania)
10	
11	Błędne odwzorowanie wyłączników
12	
13	Uszkodzenie
14	
15	ZSZ lub LRW zablokowane
16	
Wypos.	Standard

Tab. 5. Karty wyjść sygnalizacyjnych (sygnały do uzgodnienia-konfigurowalne)

U84	Zasilanie	U84
1	Zasilanie 1	220 V DC +
2		220 V DC -
3	Zasilanie 2	220 V DC +
4		220 V DC -
5	Wyjście zasilania obwodów odwzorowania	220 V DC +
6		220 V DC -
7	Wejście napięcia odwz.	220 V DC +
8		220 V DC -
9	Zanik zasilania urządzenie niesprawne	sygnalizacja +
10		zestyk
Wypos.	standard	

Tab. 6. Karta zasilania

Karty zestyków wyłączających dla dwóch obwodów wyłączających				
Pin	U16 - Pole 1	U20 - Pole 2	U24 - Pole 4	U28 - Pole 5
1	Zestyk główny wyłączający pole 1 OW1 - linia 1	Zestyk główny wyłączający pole 2 OW1 (wyłączenie transformatora TR1 strona 110kV)	Zestyk główny wyłączający pole 4 OW1 (wyłączenie transformatora TR2 strona 110kV)	Zestyk główny wyłączający pole 5 OW1 - linia 2
2				
3	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 1 OW1 Linia 1	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 2 OW1 (wyłączenie transformatora TR1 strona 110kV)	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 4 OW1 (wyłączenie transformatora TR2 strona 110kV)	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 5 OW1 Linia 2
4				

Karty zestyków wyłączających dla dwóch obwodów wyłączających				
Pin	U16 - Pole 1	U20 - Pole 2	U24 - Pole 4	U28 - Pole 5
5				
6				
7	Zestyk główny wyłączający pole 1 OW2 - linia 1	Zestyk główny wyłączający pole 2 OW2 (wyłączenie transformatora TR1 strona 110kV)	Zestyk główny wyłączający pole 4 OW2 (wyłączenie transformatora TR2 strona 110kV)	Zestyk główny wyłączający pole 5 OW2 - linia 2
8				
9	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 1 OW2 Linia 1	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 2 OW2 (wyłączenie transformatora TR1 strona 110kV)	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 4 OW2 (wyłączenie transformatora TR2 strona 110kV)	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 5 OW2 Linia 2
10				
11				
12				
13	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW1 (w.cz)	Zestyk główny wyłączający pole 3 OW1	Zestyk główny wyłączający pole 3 OW2	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW1 (w.cz)
14				
15	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW2 (w.cz)	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 3 OW1	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 3 OW2	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW2 (w.cz)
16				
Wypos.	standard	standard	standard	standard

Tab. 7. Karty obwodów wyłączających - zestyki mocne (dla układu H3)

Karty zestyków wyłączających dla dwóch obwodów wyłączających				
Pin	U16 - Pole 1	U20 - Pole 2	U24 - Pole 4	U28 - Pole 5
1	Zestyk główny wyłączający pole 1 OW1	Zestyk główny wyłączający pole 2 OW1	Zestyk główny wyłączający pole 4 OW1	Zestyk główny wyłączający pole 5 OW1
2				
3	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 1 OW1	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 2 OW1	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 4 OW1	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 5 OW1
4				
5				
6				
7	Zestyk główny wyłączający pole 1 OW2	Zestyk główny wyłączający pole 2 OW2	Zestyk główny wyłączający pole 4 OW2	Zestyk główny wyłączający pole 5 OW2
8				
9	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 1 OW2	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 2 OW2	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 4 OW2	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 5 OW2
10				

Karty zestyków wyłączających dla dwóch obwodów wyłączających				
Pin	U16 - Pole 1	U20 - Pole 2	U24 - Pole 4	U28 - Pole 5
11				
12				
13	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW1 (w.cz)	Zestyk wyłączający drugi koniec transformatora OW1 Pole 2 (zestyk mocny)	Zestyk wyłączający drugi koniec transformatora OW1 Pole 4 (zestyk mocny)	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW1 (w.cz)
14				
15	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW2 (w.cz)	Zestyk wyłączający drugi koniec transformatora OW2 Pole 2 (zestyk słaby)	Zestyk wyłączający drugi koniec transformatora OW2 Pole 4 (zestyk słaby)	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW2 (w.cz)
16				
Wypos.	standard	standard	standard	standard

Tab. 8. Karty obwodów wyłączających - zestyki mocne (dla układu H4)

Karty zestyków wyłączających dla dwóch obwodów wyłączających				
Pin	U16 - Pole 1	U20 - Pole 2	U24 - Pole 4	U28 - Pole 5
1	Zestyk główny wyłączający pole 1 OW1	Zestyk główny wyłączający pole 2 OW1	Zestyk główny wyłączający pole 4 OW1	Zestyk główny wyłączający pole 5 OW1
2				
3	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 1 OW1	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 2 OW1	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 4 OW1	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 5 OW1
4				
5				
6				
7	Zestyk główny wyłączający pole 1 OW2	Zestyk główny wyłączający pole 2 OW2	Zestyk główny wyłączający pole 4 OW2	Zestyk główny wyłączający pole 5 OW2
8				
9	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 1 OW2	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 2 OW2	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 4 OW2	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 5 OW2
10				
11				
12				
13	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW1 (w.cz)	Zestyk główny wyłączający pole 3 OW1	Zestyk główny wyłączający pole 3 OW2	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW1 (w.cz)
14				
15	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW2 (w.cz)	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 3 OW1	Zestyk sygnalizacyjny wyłączający pole 3 OW2	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW2 (w.cz)
16				
Wypos.	standard	standard	standard	standard

Tab. 9. Karty obwodów wyłączających - zestyki mocne (dla układu H5)

3.1. KOMUNIKACJA

Urządzenie wyposażone jest w 6 portów komunikacyjnych.

- port USB - protokół firmowy EN-1 (standard)
- port RS 232 - protokół firmowy EN-1- łącze radiowe bluetooth / ethernet - opcja
- port RS 232 do synchronizacji czasu GPS - opcja
- port światłowodowy ST - komunikacja z systemem nadzoru IEC 870-5-103 (standard)
- port światłowodowy ST - komunikacja z systemem nadzoru IEC 870-5-103 (standard)
- port światłowodowy ST - konfiguracja urządzenia - protokół EN-1 (standard)

3.2. SYSTEM OPERACYJNY

Urządzenie ZSZ-H5 wyposażone jest w system operacyjny LINUX. System ten jest serwerem, na którym umieszczono stronę internetową służącą do podglądu schematu rozdzielni i sygnałów zakłóceń.

4. ZASADA DZIAŁANIA

Zabezpieczenie szyn zbiorczych ZSZ-H5 wyposażone jest w kilka algorytmów pomiarowych:

- algorytm różnicowo prądowy sekcji 1,
- algorytm porównawczo fazowy sekcji 1,
- algorytm różnicowo prądowy sekcji 2,
- algorytm porównawczo fazowy sekcji 2,
- algorytm różnicowo prądowy sekcji 1 i 2 (suma),
- algorytm porównawczo fazowy sekcji 1 i 2 (suma).

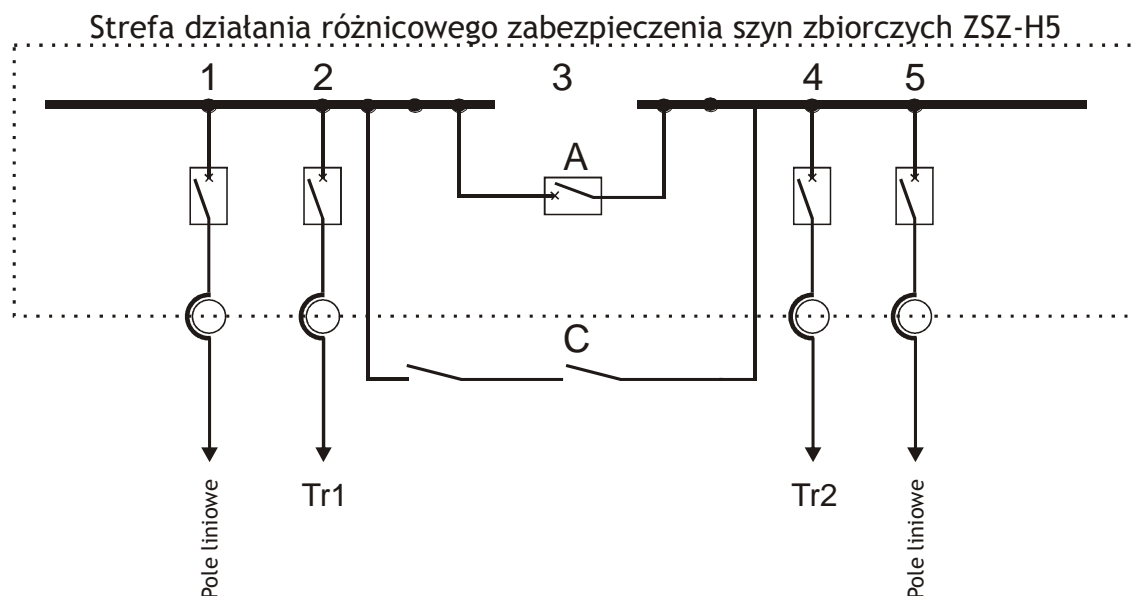
Czas zadziałania różnicowego zabezpieczenia szyn nie przekracza 10ms. Czas ten zależy od wielkości prądu różnicowego.

Pobudzenie algorytmów sekcji i sumy powoduje zadziałanie zabezpieczenia i wyłączenie zwarcia tylko w tej sekcji, w której zaistniało zwarcie. Ponadto urządzenie posiada dodatkowe algorytmy związane z wyłączeniem drugiego końca linii lub transformatora. Jeżeli zwarcie nastąpi w polu liniowym pomiędzy wyłącznikiem a przekładnikiem prądowym, to mamy do czynienia ze zwarcie w strefie martwej. Działa wtedy zabezpieczenie szyn wyłączając odpowiednią sekcję. Następnie po stwierdzeniu, że wyłącznik jest otwarty, a prąd dalej płynie, po nastawionym czasie np. 100ms następuje wysłanie impulsu „wyłącz drugi koniec linii” np. łączem radiowym lub wysoką częstotliwość. (wyłączenie drugiego końca linii nazywamy wyłączeniem uzupełniającym).

Urządzenie posiada również algorytmy związane z wykryciem zwarcia między wyłącznikiem,

a przekładnikiem prądowym w polu łącznika szyn. Jeżeli wyłącznik w polu łącznika szyn jest otwarty (rys.3), a prąd dalej płynie przez przekładnik, to po czasie np. 100ms nastąpi wyłączenie sekcji 1.

Jeżeli w polu sprzęgła nie ma przekładnika prądowego, to cały czas pracuje algorytm sumy, który decyduje o wyłączeniu wyłącznika w łączniku szyn. Po wyłączeniu łącznika szyn uaktywniają się algorytmy sekcyjne, które decydują o lokalizacji zwarcia w obrębie swojej strefy.



*Rys. 3. Schematy typowych stacji energetycznych z zaznaczoną strefą działania różnicowego zabezpieczenia szyn zbiorczych.
A) Stacja SE z wyłącznikiem w polu łącznika szyn bez przekładnika prądowego
C) Stacja SE z odłącznikami w polu łącznika szyn bez przekładnika prądowego*

4.1. REJESTRATOR ZAKŁÓCEŃ

Rejestrator zakłóceń rejestruje przebiegi prądów we wszystkich fazach L1, L2, L3, oraz dodatkowo rejestrowany jest prąd w przewodzie zerowym I₀. Rejestrator wyzwała się sam z kryterium nadmiarowo prądowego. Kryterium prądowe ustawia się programowo. Liczba próbek zapisywana w każdym kanale prądowym wynosi 3200/1sek. Prądy rejestrowane są we wszystkich polach wyposażonych w przekładnik prądowy. Obwody prądowe przystosowane są do prądu znamionowego 1A lub 5A.

4.2. SYSTEM OPERACYJNY

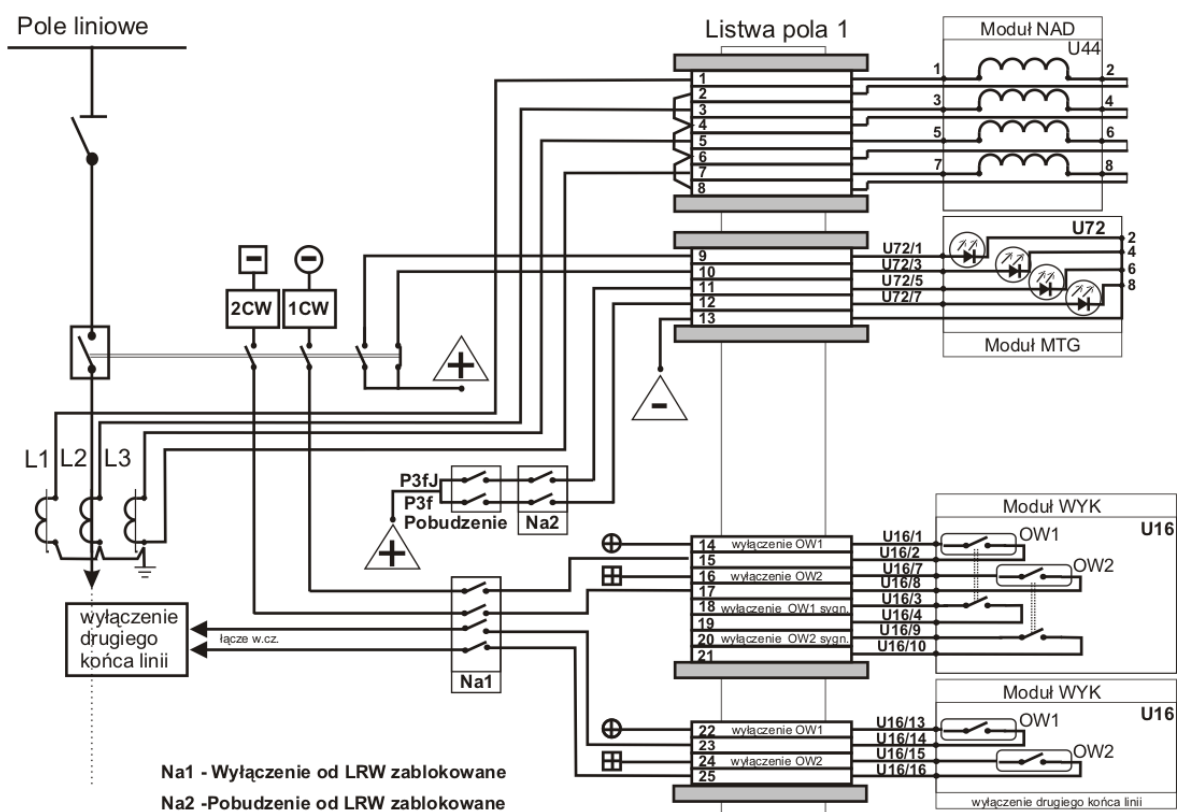
Jeżeli nastąpi pobudzenie rejestratora zakłóceń lub nieprawidłowy stan, urządzenie wysyła pocztę elektroniczną pod wskazany adres. Pod systemem Linux zapisane są rejestracje prądów w standardzie COMTRADE. Rejestracje prądów zapisywane są w czasie pobudzenia rejestratora zakłóceń i można je odczytać poprzez łącze USB lub ETHERNET. Istnieje również możliwość synchronizowania urządzenia TL-H5 ze wskazanego serwera.

5. UKŁAD AUTOMATYKI REZERWOWANIA WYŁĄCZNIKÓW LRW-H5

Różnicowe zabezpieczenie szyn ZSZ-H5 wyposażone jest w układ automatyki rezerwowania wyłączników typu LRW-H5.

Schemat podłączenia obwodów wtórnych pola liniowego rozdzielni do przekaźnika ZSZ-H5 i LRW-H5 przedstawiono na rysunku 4.

Automatyka LRW-H5 ma szybko i selektywnie otworzyć wyłączniki tylko tych pól, które biorą udział w prądach zwarciovych podczas awarii wyłącznika. W przypadku zadziałania zabezpieczeń linii i awarii wyłącznika po nastawionym czasie T1 wysłany zostanie impuls wyłączający na obie cewki uszkodzonego wyłącznika. Przy dalszym braku wyłączenia po czasie T2 zostaną wyłączone wyłączniki przyporządkowane do tego samego systemu szyn zbiorczych.



Na1 - wyłączenie od ZSZ-H5 i LRW-H5 zablokowane
 Na2 - pobudzenie od LRW-H5 zablokowane
 P3fJ - pobudzenie trójfazowe (kryterium prądowe).
 P3f - pobudzenie trójfazowe (kryterium wyłącznikowe)

Rys. 4. Schemat podłączenia obwodów wtórnych pola do przekaźnika ZSZ-H5 i LRW-H5

Podczas działania zabezpieczeń wysłany zostaje impuls na wyłączenie wyłącznika (tzw. TRIP) i jednocześnie wysłane zostaje pobudzenie do automatyki LRW. Gdy wyłącznik jest sprawny otwiera się w czasie od 50-100 ms. Otwarcie wyłącznika powinno nastąpić przed upływem czasu T1. Jeżeli wyłącznik zawiedzie i nie otworzy się, to po czasie T1 układ LRW generuje ponowny impuls wyłączający na obie cewki (tzw. RETRIP). Jeżeli w czasie RETRIP wyłącznik:

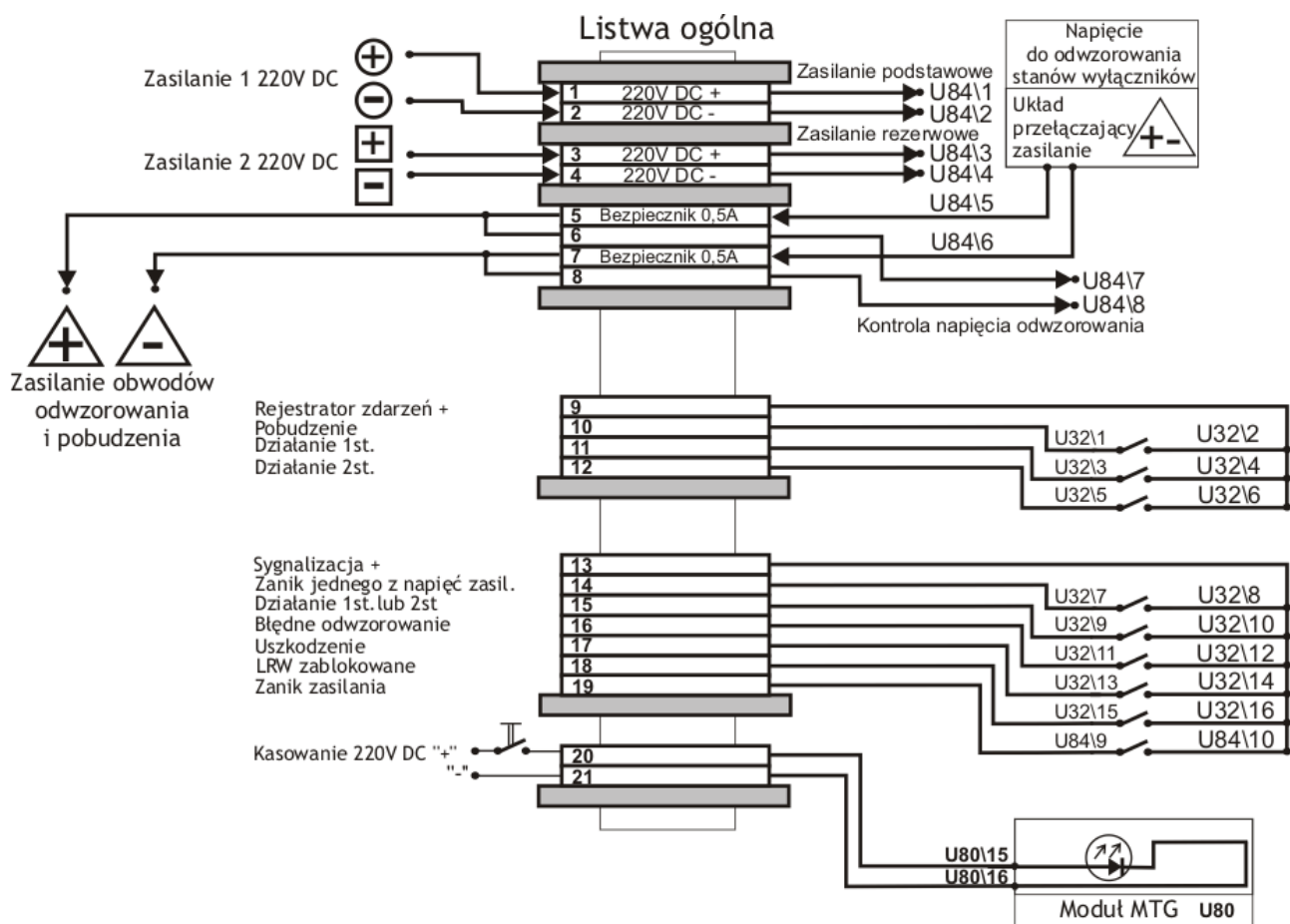
- otworzy się - to znika pobudzenie od zabezpieczeń, a tym samym pobudzenie LRW.
- nie otworzy się - to po czasie T2 układ automatyki LRW wyłącza tylko te pola, które należą do tego samego systemu szyn zbiorczych (tzw. TRIP-LRW).

Układ automatyki **LRW-H5** do stwierdzenia czy wyłącznik jest zamknięty czy otwarty wykorzystuje dwa kryteria:

- **prądowe** nastawialne od $0,05I_n$ do $2I_n$ ($5\%I_n$ do $200\%I_n$). Jeżeli prąd płynie powyżej nastawy, to dla logiki działania oznacza to, że wyłącznik jest zamknięty.
- **wyłącznikowe**. Za pomocą zestyków pomocniczych wyłącznika wprowadzamy dwubitowo informację o stanie wyłącznika. Stwierdza się, że wyłącznik jest zamknięty bądź otwarty na podstawie wejść binarnych:
 - 1.0 - wyłącznik zamknięty
 - 0.1 - wyłącznik otwarty
 - 0.0 - uszkodzenie ZO (złe odwzorowanie - stan wyłącznika zapamiętany w pamięci LRW)
 - 1.1 - uszkodzenie ZO (złe odwzorowanie - wyłącznik zamknięty)(na życzenie klienta dopuszcza się odwzorowanie jednobitowe dla wybranych wyłączników).

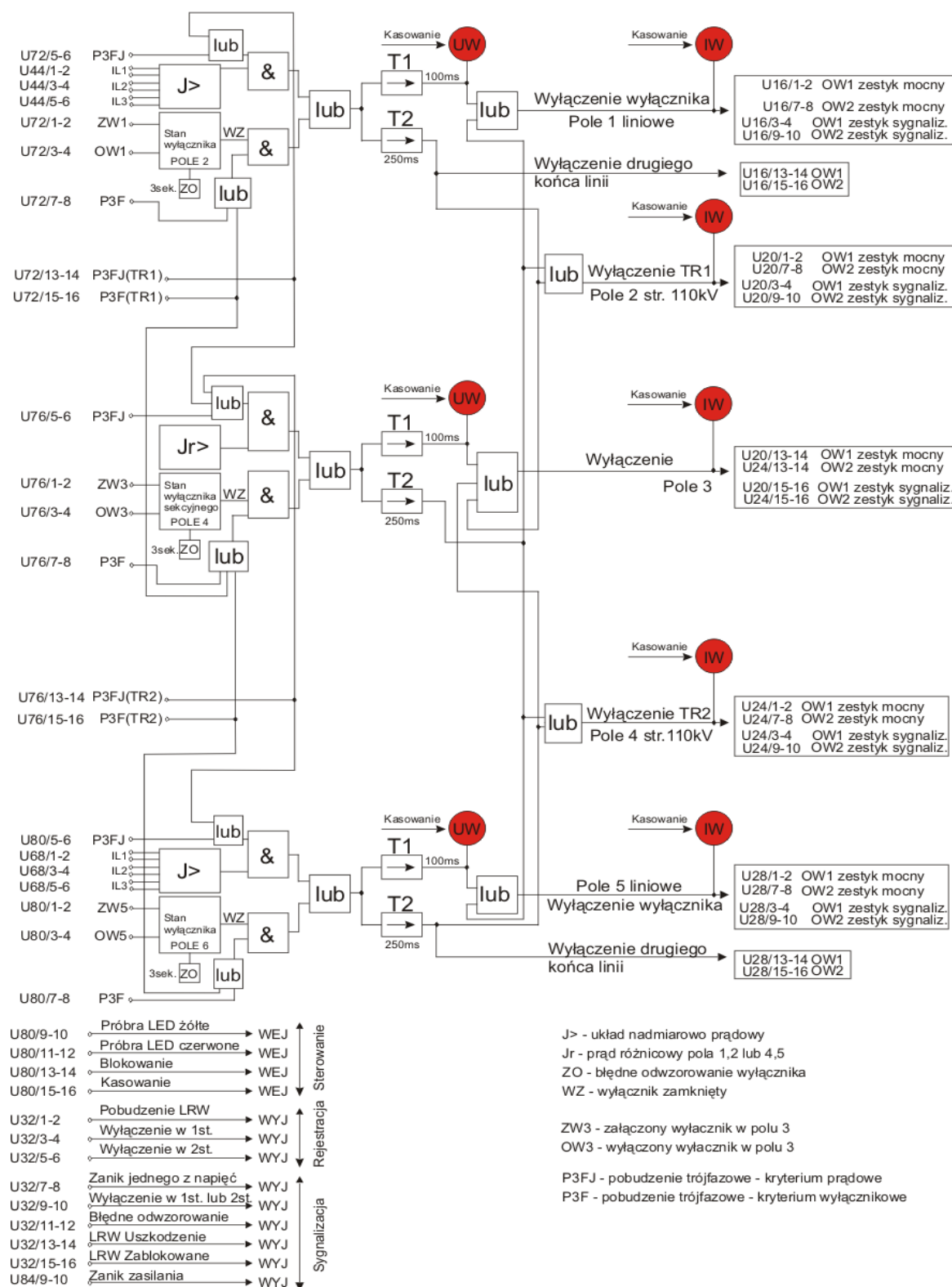
Przykładowa listwa zaciskowa obwodów ogólnych przedstawiona jest na rys.5.

Dodatkowo urządzenie jest wyposażone w zestyki umożliwiające wyłączenie drugiego końca linii np. poprzez łącze wysokiej częstotliwości lub światłowód. Urządzenie zostało wyposażone w przekaźniki sygnalizacyjne i w przekaźniki służące do pobudzania stacyjnego rejestratora zdarzeń lub zakłóceń.

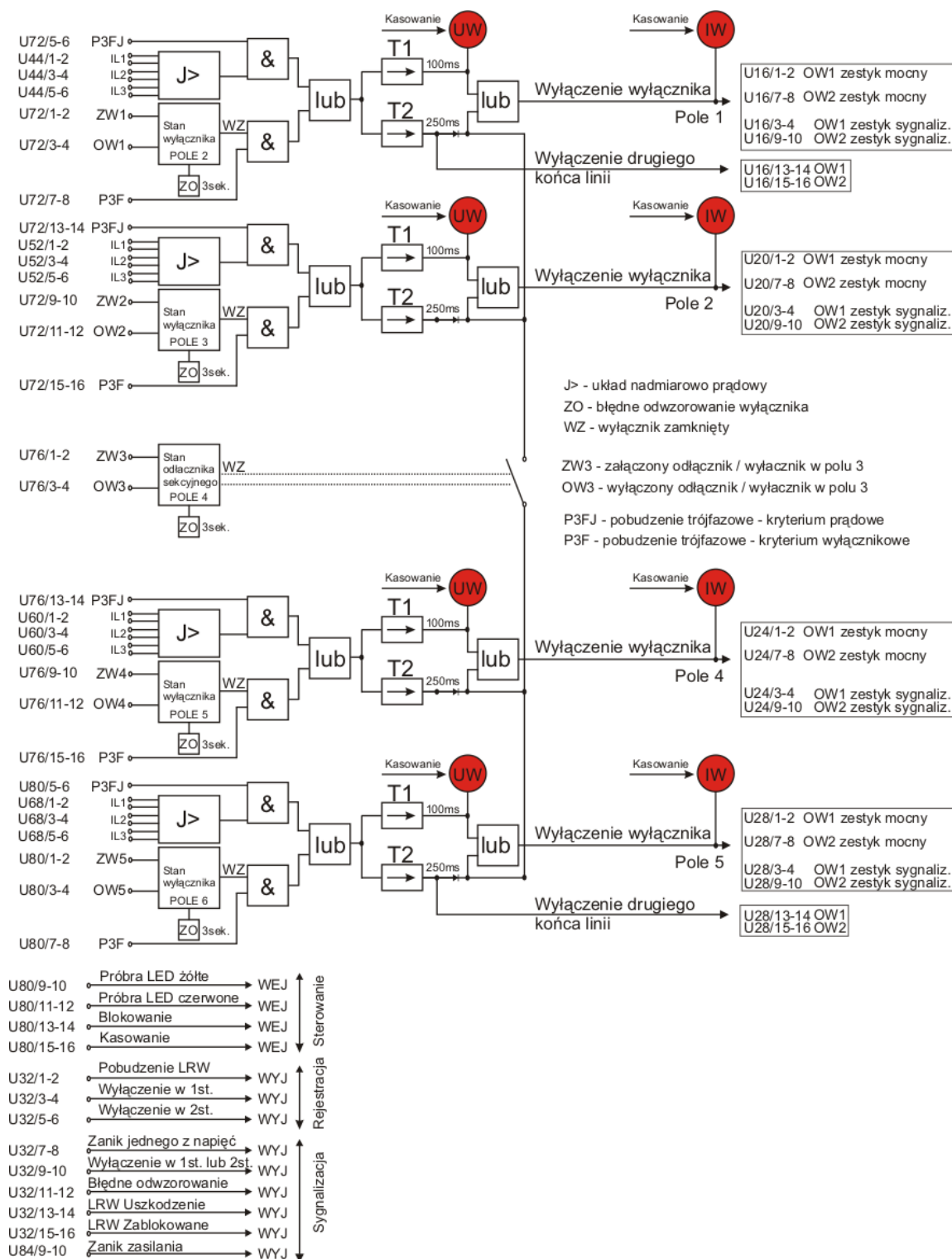


Rys. 5. Listwa zaciskowa obwodów ogólnych.

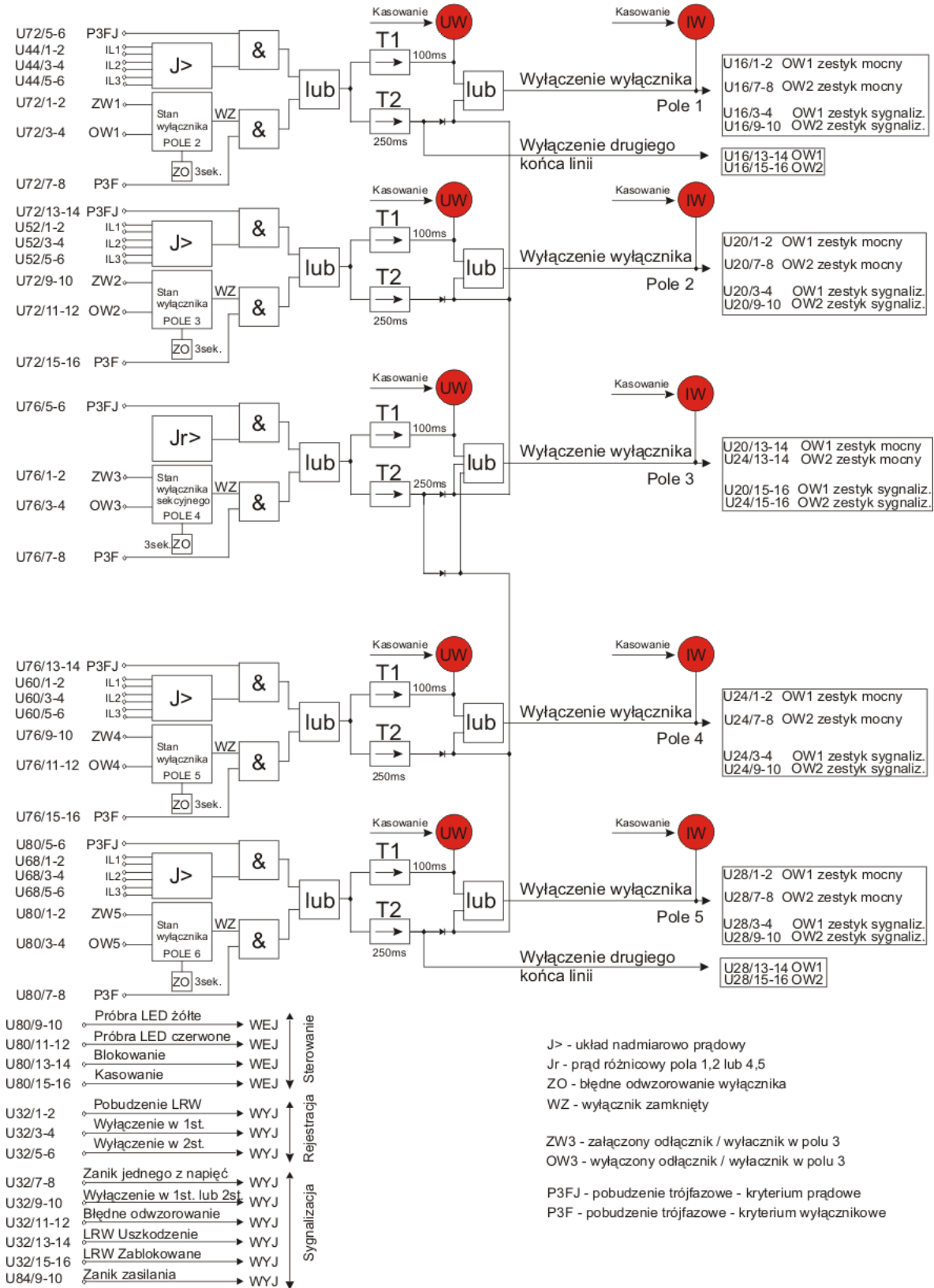
5.1. SCHEMATY LOGICZNE



Rys. 6. Schemat logiczny przekaźnika LRW-H5 dla 5-polewej, jedno systemowej, sekcjonowanej rozdzielni 110kV.(układ H3).



Rys. 7. Schemat logiczny przekaźnika LRW-H5 dla 5-polewej, jedno systemowej, sekcjonowanej rozdzielni 110kV.(układ H4).



Rys. 8. Schemat logiczny przekaźnika LRW-H5 dla 5-polowej, jedno systemowej, sekcjonowanej rozdzielni 110kV.(układ H5)

6. DANE TECHNICZNE

Napięcie zasilające	Napięcie zasilające U_{PN}	2 x 220VDC
	Napięcie wejść binarnych	220VDC
	Pobór mocy w obwodach zasilania	< 30W
	Dopuszczalny zakres zmian napięć pomocniczych	0,8 ... 1,1 U_N
Wejścia prądowe	Prąd znamionowy JN	1A lub 5A
	Częstotliwość znamionowa	50 Hz
	Obciążalność trwała obwodów prądowych 2JN	2JN
	Wytrzymałość cieplna obwodów prądowych	100JN; 1s
	Pobór mocy obwodów prądowych	0,2VA/f
	Zakres nastawień prądu rozruchowego przekaźników prądowych dla autom. LRW	0,5-2,0 J/JN (co 0,05 J/JN)
	Współczynnik powrotu przekaźników prądowych	0,99
	Czas powrotu przekaźników prądowych	12ms
	Czas zadziałania ZSZ	<10ms
	Zakres nastawień członów zwłocznych	50 ... 500ms (co 2ms)
	Ilość obwodów wyłączających	2 na pole
Przekaźniki wyłączające	Zdolność łączeniowa zestyków	załączanie 5A DC wyłączenie 3A DC 3A dla L/R=40 ms
	Izolacja	optyczna
Karty wejść	Napięcie wejściowe U_{WES}	220VDC
	Pobór mocy przez obwody wejść, prób i kasowania.	0,3W / wejście
Dane ogólne	Wymiary	Kaseta Euro 19"/3U/240mm 483mm x 132,5mm x 294mm
	Wytrzymałość elektryczna izolacji	2kV - 50Hz - 1min.
	Protokół komunikacyjny	IEC-870-5-103
	Rejestrator	Wewnętrzny, 45000 zdarzenia
	Wilgotność otoczenia	85%
	Temperatura pracy	od -5°C do 40°C (268°K do 313°K)
	Masa	12kg

7. SERWIS

Urządzenia wyprodukowane przez firmę Energoaparatura SA objęte są standardowo dwuletnim okresem gwarancyjnym.

Serwis gwarancyjny oraz pogwarancyjny wykonywany jest w siedzibie firmy Energoaparatura SA w Katowicach.

8. POSTĘPOWANIE ZE ZUŻYTYM SPRZĘTEM ELEKTRONICZNYM

Zgodnie z ustawą z dnia 29 lipca 2005 r. o zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. Nr 180, poz. 1495) zużyty produkt należy zwrócić firmie Energoaparatura SA lub oddać firmie zajmującej się utylizacją odpadów elektronicznych.

9. INFORMACJE DLA ZAMAWIAJĄCEGO

w sprawach technicznych i handlowych :

Jacek Gumul
Kierownik Zakładu Elektroniki
tel. +48 32 728 55 73
jacek.gumul@enap.com.pl

URZĄDZENIA
RNT-R-1
**REGULATOR
NAPIĘCIA
TRANSFORMATORA**


Służą do stabilizacji napięcia na stacjach elektroenergetycznych lub końcach energetycznych linii przesyłowych. Przetworzone do pracy z transformatorami 2 i 3-uzwojeniowymi. Posiada rejestrator zdarzeń oraz możliwość rejestrowania zakłóceń. Duży czytelny ekran wyświetlacza, z najważniejszymi nastawami, pomiarami. Obsługuje banki nastaw regulacji czasowych.

ZSZ-H5
LRW-H5
**RÓŻNICOWE ZABEZPIECZENIE
SZYBNA ZBIORCZYCH / LOKALNA
REZERWA WYŁĄCZNIKOWA**


Urządzenie przeznaczone do pracy dla wszystkich możliwych układów w rozdzielniach do 5 pól. Dwa kryteria stanu położenia wyłącznika. Współpraca z przekładnikami I i 1.5 A. Po dwa obwody wyłączające: 1 lub 2-bitowe odzworowanie wyłącznika. Możliwe wykonanie urządzenia bez czcionki zabezpieczenia szyn- tylko LRW, 5 kanałów komunikacyjnych. Opcja-rejestrator zakłóceń.

ZSZ-7
LRW-7
**RÓŻNICOWE ZABEZPIECZENIE
SZYBNA ZBIORCZYCH / LOKALNA
REZERWA WYŁĄCZNIKOWA**


Urządzenie przeznaczone do pracy dla wszystkich możliwych układów w rozdzielniach do 7 pól. Dwa kryteria stanu położenia wyłącznika. Współpraca z przekładnikami I i 1.5 A. Po trzy obwody wyłączające: 1 lub 2-bitowe odzworowanie wyłącznika. Możliwe wykonanie urządzenia bez czcionki zabezpieczenia szyn- tylko LRW, 5 kanałów komunikacyjnych. Opcja-rejestrator zakłóceń.

UAP-1
**UKŁAD AUTOMATYKI
PROGRAMOWALNEJ-
SYGNALIZACJA STACJI**


Możliwość pełnej konfiguracji wszystkich wejść i wyjść. Rozdzielenie grup sygnałów pięcioma kolorami. Możliwość łączenia do 4 kaset w jedno urządzenie. Pięć kanałów komunikacyjnych. Dopuszczalna ilość przekładników powielających. Dwa niezależne zasilania.

UAP-2
**UKŁAD AUTOMATYKI
PROGRAMOWALNEJ-
PRZEŁĄCZANIE ZASILAN**


Urządzenie przeznaczone do pracy w rozdzielniach potrzeb własnych obsługujące do 9 wyłączników. Możliwość swobodnej konfiguracji wszystkich wejść dwustanowych i wyjść przekładnikowych. Pięć kanałów komunikacyjnych. Duży 7-calowy wyświetlacz LCD. Możliwa konfiguracja podgląd stanu wejści i wyjści z poziomu wyświetlacza. Dwa niezależne zasilania.

PUAR-1
**PROGRAMOWALNY UKŁAD
AUTOMATYKI-
SYGNALIZACJA STACJI**


Możliwość pełnej konfiguracji wszystkich wejść i wyjść. Rozdzielenie grup sygnałów pięcioma kolorami. Możliwość łączenia do 4 kaset w jedno urządzenie. Pięć kanałów komunikacyjnych. Dopuszczalna ilość przekładników powielających. Panel z diodami może być umieszczony w dużej odległości od kasek. Wygodne rozwiązanie do szaf nie posiadających ramy uchylnej.

PUAR-2
**UKŁAD AUTOMATYKI
PROGRAMOWALNEJ-
PRZEŁĄCZANIE ZASILAN**


Urządzenie przeznaczone do pracy w rozdzielniach potrzeb własnych obsługujące do 9 wyłączników. Możliwość swobodnej konfiguracji wszystkich wejść dwustanowych i wyjść przekładnikowych. Pięć kanałów komunikacyjnych. Duży 7-calowy wyświetlacz LCD. Możliwa konfiguracja podgląd stanu wejści i wyjści z poziomu wyświetlacza. Dwa niezależne zasilania.

RD3x50
RM3x50
**REZYSTOR BEZINDUKCYJNY/
REZYSTOR MOCY
Z RADIATOREM**


Praktycznie przeznaczone do pomiarów. Bezindukcyjne rezystory nowej generacji. Moc rezystorów 3x50W. Możliwość wykonania rezystorów o wartościach rezystancji: 0,5 Ohm-10 Kohm. Wymiary 120x250x150 mm.

SZR-MI
**AUTOMATYKA SAMOCZYNNIEGO
ZAŁĄCZANIA REZERWY
ZASILANIA**


Obsługa rozdzielni w układach: 2-dopływowy ze sprzęgłem, dopływ ze sprzęgłem i agregatem, dopływ i agregat. Możliwość podłączenia do systemu nadzoru IEC-870-5-103 poprzez światłowód ST, RS232, RS485. Wymiary 144x96x108 mm. Łatwa i intuicyjna konfiguracja.

CSA-12
CSA-16
**CENTRALNA SYGNALIZACJA
AMAWRYNA 12-DIODOWA/
16-DIODOWA**


Mała kompaktowa obudowa. Urządzenie w pełni konfigurowalne. 21 niezależnych wejść dwustanowych, 14 niezależnych wyjść przekładnikowych, 12 diod sygnalizacyjnych- wersja pozorna, 16 diod sygnalizacyjnych - wersja pionowa. Komunikacja z systemem nadzoru przez IEC-870-4-103, światłowodem ST, RS485, RS232. Duże czytelne pola opisowe sygnałów.

DEC-1
**WSKAŹNIK POŁOŻENIA
PRZEŁĄCZNIKA ZACZEPÓW
TRANSFORMATORA**


Przystosowany do pracy z każdym rodzajem nadajnika położenia przełącznika zaczepów. Obsługuje kody: binarny, BCD, Gray'a. Posiada przełączniki wyjściowe powielające kod. Możliwość podłączenia do systemu nadzoru IEC-870-5-103 poprzez światłowód ST, RS232, RS485. Wymiary 144x96x108 mm. Możliwość odbierania kodu z nadajnika NPPZ-1 np. poprzez RS485.

NPPZ-1
**NADAJNIK POŁOŻENIA
PRZEŁĄCZNIKA ZACZEPÓW
TRANSFORMATORA**


Przystosowany do pracy z każdym rodzajem wskaźnika i przełącznika zaczepów. Informacje o położeniu przełącznika mogą być wysłane stykowo w kodach: binarny, BCD, Gray'a. Możliwość podłączenia do systemu nadzoru IEC-870-5-103 poprzez światłowód ST, RS485. Wymiary 170x78x170 mm. Możliwość wysłania numeru zaczepu poprzez RS485, światłowód.

PRZEKAŹNIKI
PS-1
PS-1-MI
PRZEKAŹNIK SYGNALIZACYJNY


Służą do optycznej sygnalizacji zasilania, awarii i zakłóceń w pracy urządzeń elektroenergetycznych. Zamienik elektromechanicznych przekładników starego typu.

Konfigurowane działanie przekładnika na pojawienie się lub zanik napięcia. Programowy wybór koloru diod- jednego z siedmiu. Dwa przekładniki powielające. Otwór montażowy 67x67mm, dla wersji PS-1-mi - 44x44mm. Komunikacja z systemem nadzoru za pomocą RS485, PS-2 - 2 sygnały.

PHU-2
PHU-3A
SZYBKIE PRZEKAŹNIKI POŚREDNICZĄCY MOCNY


Służą do sterowania cewkami wyłączników mocy. Zaleca przekładnika- czas zadziałania poniżej 2 ms.

Współpraca z typowymi wyłącznikami dla stacji energetycznych 110-400kV. Duża zdolność łączeniowa umożliwiająca wielokrotne przerywanie prądu cewki 220 VDC. Urządzenie w praktycznej obudowie z cokołem GZ14 na szynie DIN. Możliwość wykonania przekładnika na napięcie sterujące : 24 VDC , 48 VDC , 110 VDC, 220VDC.

PBU-1
PRZEKAŹNIK BLOKADY UZIEMNIKA


Służą do podawania napięcia na cewkę odblokowującej uzemniaka po stwierdzeniu braku napięcia na szynach pola uzemiennego.

Czas odblokowania konfigurowany programowo. Odblokowanie może nastąpić po użyciu przycisku na froncie, poprzez pobudzenie wejścia dwustanowego, po protokole z systemu nadzoru. Możliwość wyboru jednego z siedmiu progów czułości wejść pomiarowych. Posiada dodatkowy przekładnik do wykorzystania w obw. blokady lub sygnalizacji. Otwór montażowy 69x92mm.

KN-1
PRZEKAŹNIK KONTROLI NAPIĘCIA


Służą do sygnalizacji obecności napięcia na szynach rozdzielniczy pola średniego napięcia. Zastosowanie urządzenia pozwala na szybkie stwierdzenie czy dane pole jest pod napięciem, co z kolei zapobiega przed przyrządkowymi manipulacjami w polach.

Nie wymaga zasilania pomocniczego. Otwór montażowy 69x69 mm. Możliwość wyboru jednego z siedmiu progów czułości wejść pomiarowych.

UF-1
UZGADNIACZ FAZ


Służą do sygnalizowania niezgodności faz pomiędzy rozdzielnicami. Niezgodność sygnalizowana jest poprzez zapalenie diody LED na froncie. Urządzenie posiada siedem poziomów prądu zasilania. Pięć czułości można zmniejszyć w dowolnej chwili. Urządzenie posiada długie przewody pomiarowe zakończone bezpiecznymi wykami laboratoryjnymi.

INFORMACJE DLA ZAMAWIAJĄCEGO
Informacje techniczne
Zakład Elektroniki
 tel. +48 32 7285 573

Informacje handlowe
Dział Zapotrzenia
 tel. +48 32 7285 500

elektronika@enap.com.pl

zaopatrzenie@enap.com.pl

 ENERGOAPARATURA S.A. 40-273 Katowice, ul.gen.K.Pułaskiego 7
 tel. +48 32 728 54 92, fax +48 32 728 54 11 poczta@enap.com.pl