

UKŁAD AUTOMATYKI REZERWOWANIA WYŁĄCZNIKÓW LRW-H5



1. ZASTOSOWANIE

Przełącznik automatyki LRW-H5 przeznaczony jest dla rozdzielni 110kV z jednym sekcjonowanym systemem szyn zbiorczych. W polu łącznika szyn może znajdować się wyłącznik lub odłącznik. Urządzenie przewidziane jest dla rozdzielni do 5 pól. Schemat podłączenia obwodów wtórnych pola liniowego rozdzielni do przełącznika LRW-H5 przedstawiono na rysunku 1(str.15).

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 na obie cewki uszkodzonego wyłącznika zostanie wysłany impuls wyłączający. Przy dalszym braku wyłączenia po czasie T2 zostaną wyłączone wyłączniki przyporządkowane do tego samego systemu szyn zbiorczych.

Przełącznik LRW-H5 przeznaczony jest dla rozdzielni 110kV pracujących w układzie H (H5, H4, H3).

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 pięcioamperowymi.
- rejestrator zakłóceń (rejestrowane są wszystkie prądy wraz z prądem zerowym I₀),

Wraz z urządzeniem LRW-H5 dostarczane jest oprogramowanie ENAP umożliwiające samodzielną konfigurację i ułatwiające obsługę urządzenia. Przełącznik posiada porty komunikacyjne umożliwiające przekazywanie danych do systemu nadzoru. Posiada wejścia inżynierskie, umożliwiające zdalną komunikację z przełącznikiem.

3. BUDOWA

Płyta czołowa (rys. 1) wyposażona jest w trzy przetaczniki do:

- blokowania układu pobudzenia LRW
- blokowania sygnalizacji zestykowej LRW
- blokowania wyłączenia od LRW (działanie na sygnalizację)

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

- pobudzenie LRW zablokowane - ustawiono LED żółta
- sygnalizacja od LRW zablokowana - ustawiono LED żółta
- wyłączenie od LRW zablokowane - ustawiono LED żółta
- ZOI błędne odwzorowanie wyłącznika lub uszkodzenie, otwarty wyłącznik + prąd
- ustawiono LED żółta
- działanie w 1 stopniu T1 sekcja 1 - ustawiono LED czerwona
- działanie w 2 stopniu T2 sekcja 1 - ustawiono LED czerwona
- działanie w 1 stopniu T1 sekcja 2 - ustawiono LED czerwona
- działanie w 2 stopniu T2 sekcja 2 - ustawiono LED czerwona
- pobudzenie LRW PI - (kryterium prądowe) - ustawiono LED żółta
- pobudzenie LRW PW - (kryterium wyłącznikowe) - ustawiono LED żółta
- trwale pobudzenie LRW - ustawiono LED żółta
- pobudzenie rejestratora zakłóceń pole 1
- pobudzenie rejestratora zakłóceń pole 2
- pobudzenie rejestratora zakłóceń pole 4
- pobudzenie rejestratora zakłóceń pole 5
- zanik napięcia zasilania w obwodzie 1 - ustawiono LED żółta
- zanik napięcia zasilania w obwodzie 2 - ustawiono LED żółta
- uszkodzenie
- błędne odwzorowanie wyłącznika Pole 1
- błędne odwzorowanie wyłącznika Pole 2
- błędne odwzorowanie odłącznika Pole 3
- błędne odwzorowanie wyłącznika Pole 4
- błędne odwzorowanie wyłącznika Pole 5

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 wyświetlaczu znajduje się synoptyka rozdzielni. Synoptyka wyposażona została dodatkowo w sygnały zakłóceniamiowe, które

ostrzegają o zagrożeniu lub działaniu.

Dla każdego wyłącznika pojawiają się dodatkowo sygnały

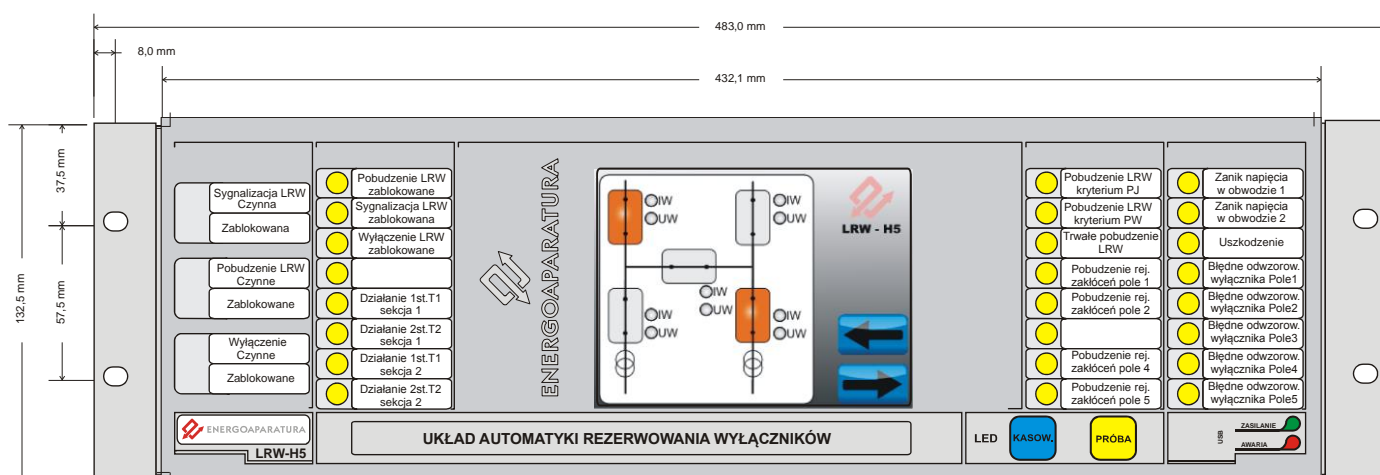
IW - impuls wyłączający pole

UW - uszkodzony wyłącznik

ZO - błędne odwzorowanie wyłącznika

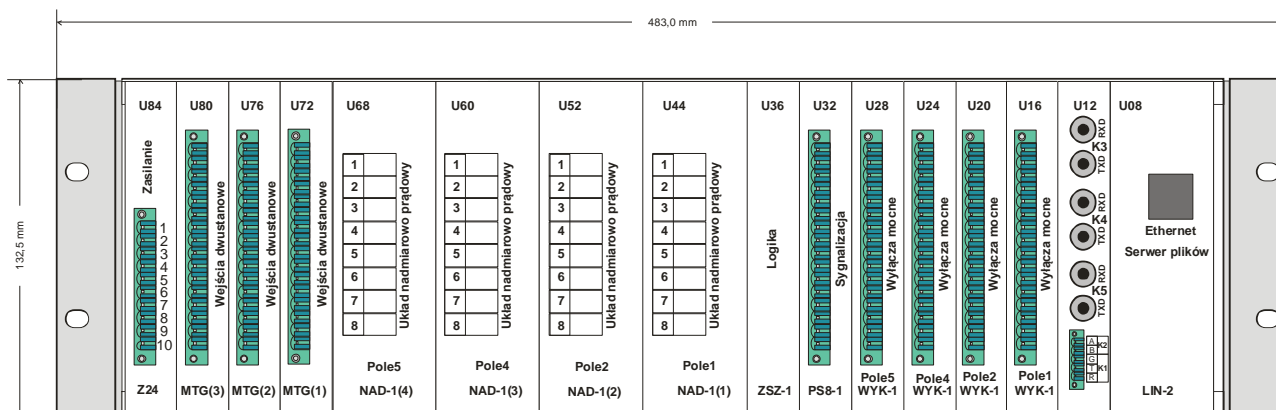
TP - trwałe pobudzenie

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



Rys. 1 LRW-H5 Widok od strony frontu

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



Rys. 2. LRW-H5 widok od strony złącz.

Karty wejść dwustanowych			
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).

Karty wejść dwustanowych			
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).

Karty wejść dwustanowych			
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
2	
3	Działanie 1 stopień T1
4	
5	Działanie 2 stopień T2
6	
7	Zanik jednego z napięć zasilających
8	
9	Wyłączenie 1 lub 2 stopień (do skasowania)
10	
11	Błędne odwzorowanie
12	
13	Uszkodzenie
14	
15	LRW zablokowane
16	
Wypos.	standard

Tab. 5. Karty wyjść sygnalizacyjnych.

U84	Zasilanie	
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 odwzorowania	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	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.
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					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		
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																		
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																								
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																																								
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																																														
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				
11	-	-	-	-
12				
13	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW1 (w.cz)	-	-	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW1 (w.cz)
14				
15	Zestyk wyłączający drugi koniec linii OW2 (w.cz)	-	-	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

Pamięć urządzenia LRW-H5 umożliwia zapisanie do 45 tys. zdarzeń. 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)
- Standardowo urządzenie wyposażone jest w trzy porty światłowodowe i kanał USB. Dodatkowo koncentrator może być wyposażony w:
 - moduł synchronizacji GPS
 - moduł komunikacji Bluetooth
 - moduł do komunikacji przez Ethernet
 - moduł powiadomienia GSM

3.2. SYSTEM OPERACYJNY

Urządzenie LRW-H5 wyposażone jest w system operacyjny LINUX. System ten jest serwerem, na którym umieszczono stronę internetową służącą do podglądu schematu rozdzielni i sygnałów zakłóceńowych. Jeżeli nastąpi pobudzenie rejestratora zakłóceń lub istnieje 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.

4. ZASADA DZIAŁANIA

Podczas działania zabezpieczeń na wyłączenie wyłącznika (tzw. TRIP) wystany zostaje impuls i jednocześnie wysłane zostaje pobudzenie do automatyki LRW. Sprawny wyłącznik otwiera się w czasie od 50-100ms. 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).

Do stwierdzenia czy wyłącznik jest zamknięty czy układ automatyki LRW-H5 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:

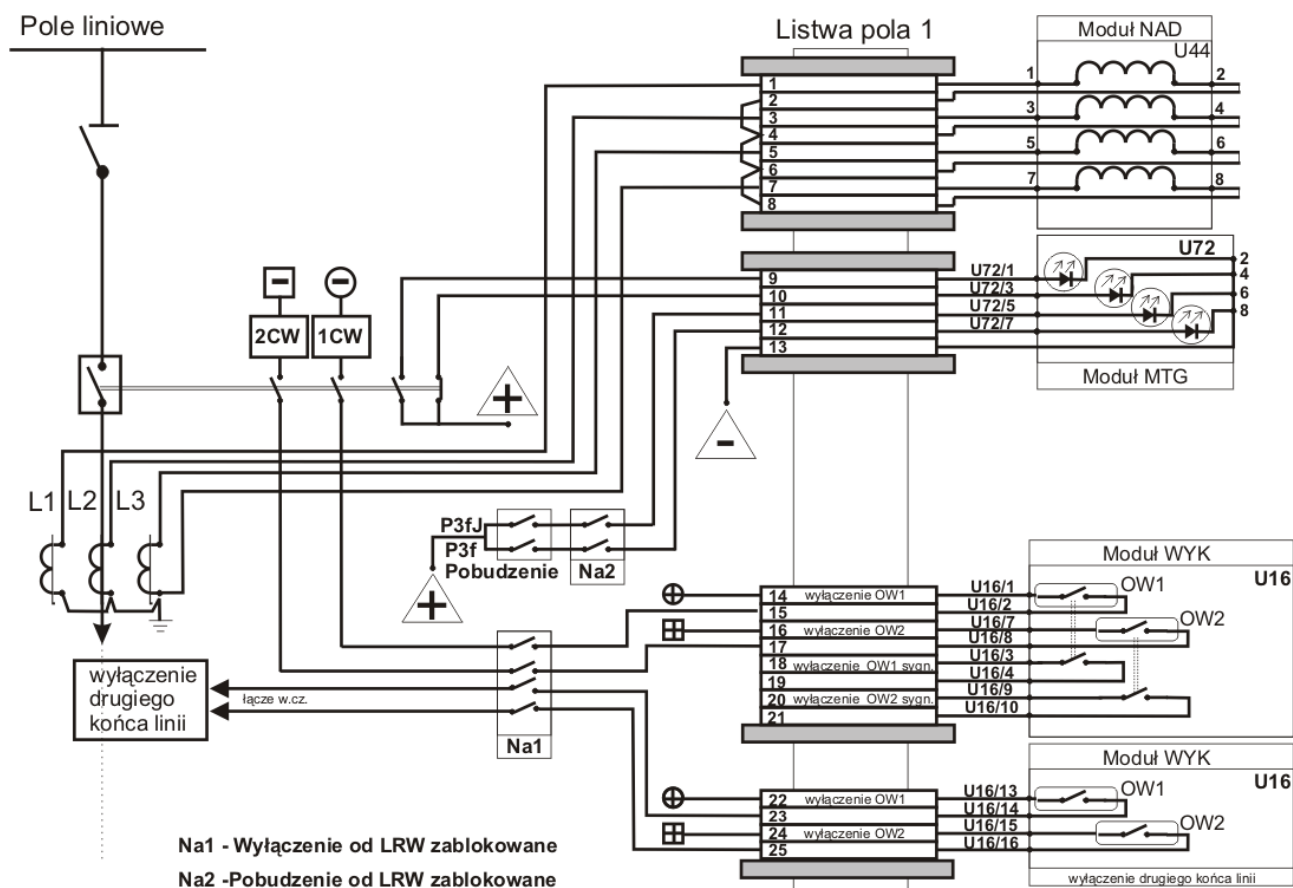
0.0 - wyłącznik zamknięty

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 jedno bitowe dla wybranych wyłączników).



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

Rys. 3. Schemat podłączenia obwodów wtórnych pola do przekaźnika LRW-H5.

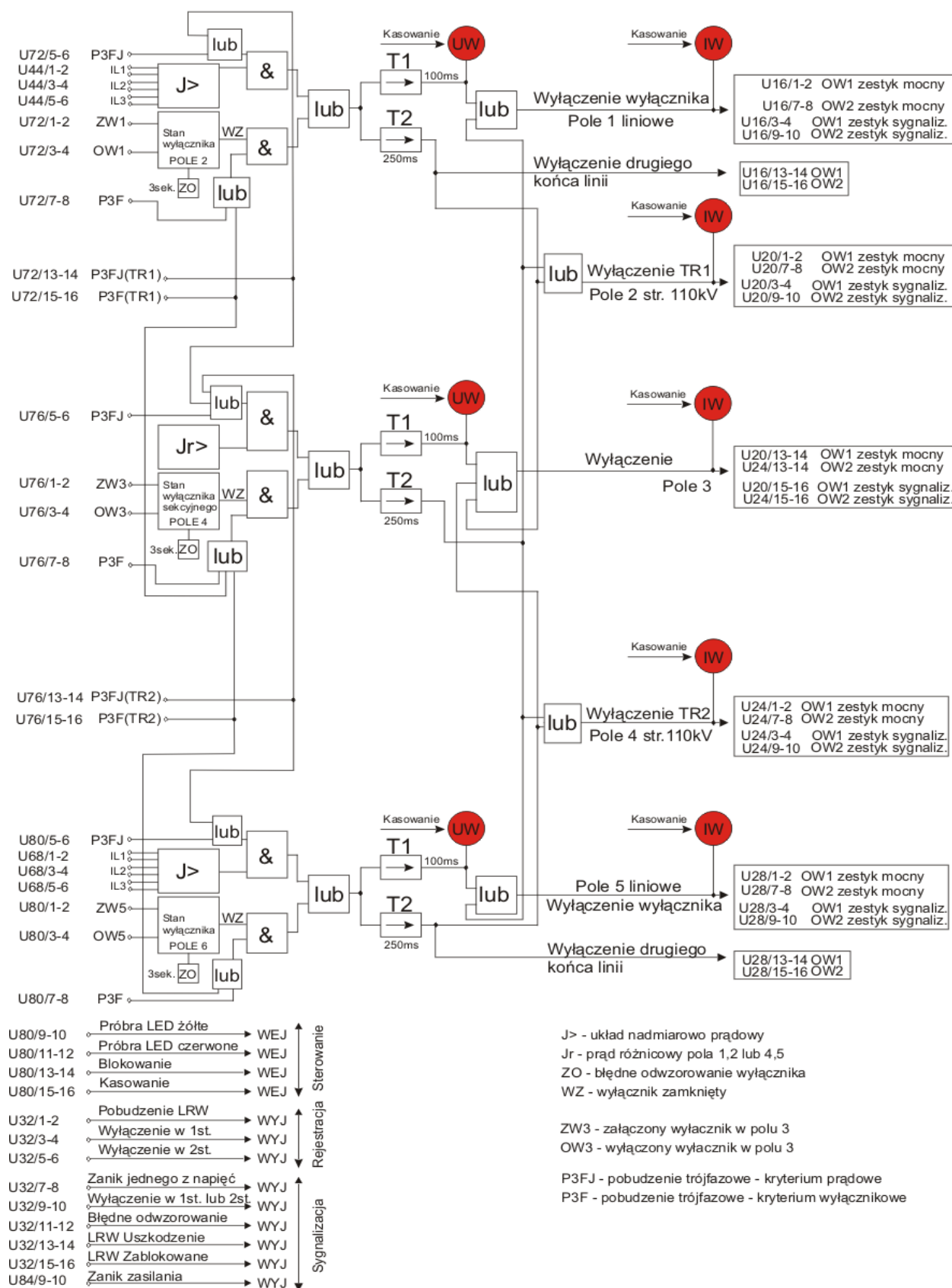
Dodatkowo urządzenie jest wyposażone w zestyki umożliwiające wyłączenie drugiego końca linii np. poprzez łącze wysokiej częstotliwości lub światłowód. Urządzenie zostało wyposażone w przekaźniki sygnalizacyjne

i w przekaźniki służące do pobudzania stacyjnego rejestratora zdarzeń lub zakłóceń.

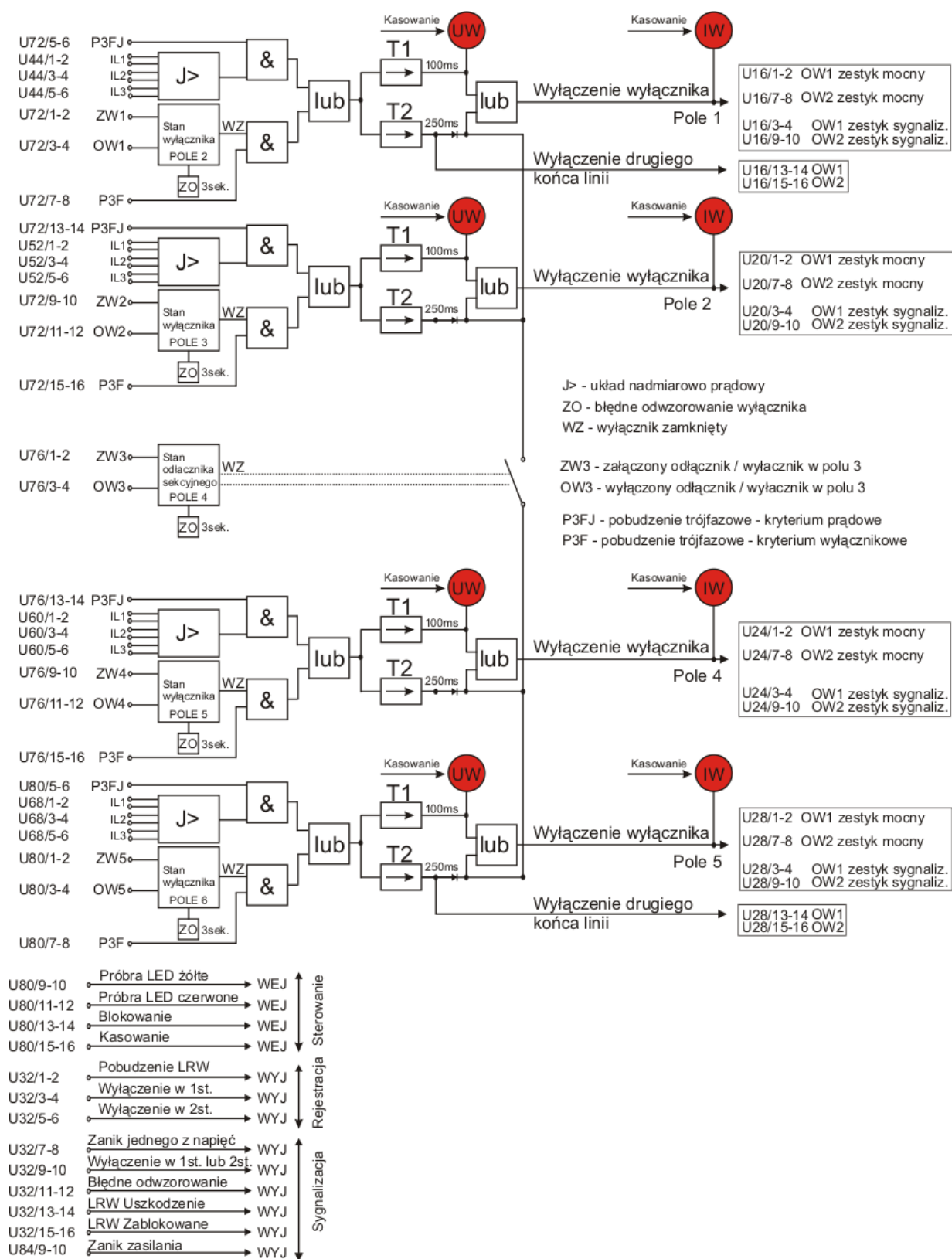
Schemat logiczny przekaźnika LRW-H5 dla 5-polowej, jednosystemowej, sekcjonowanej rozdzielni 110 kV przedstawiono na rysunku 4. (logika dla układu H3).

Schemat logiczny przekaźnika LRW-H5 dla 5-polowej, jednosystemowej, sekcjonowanej rozdzielni 110 kV przedstawiono na rysunku 5. (logika dla układu H4).

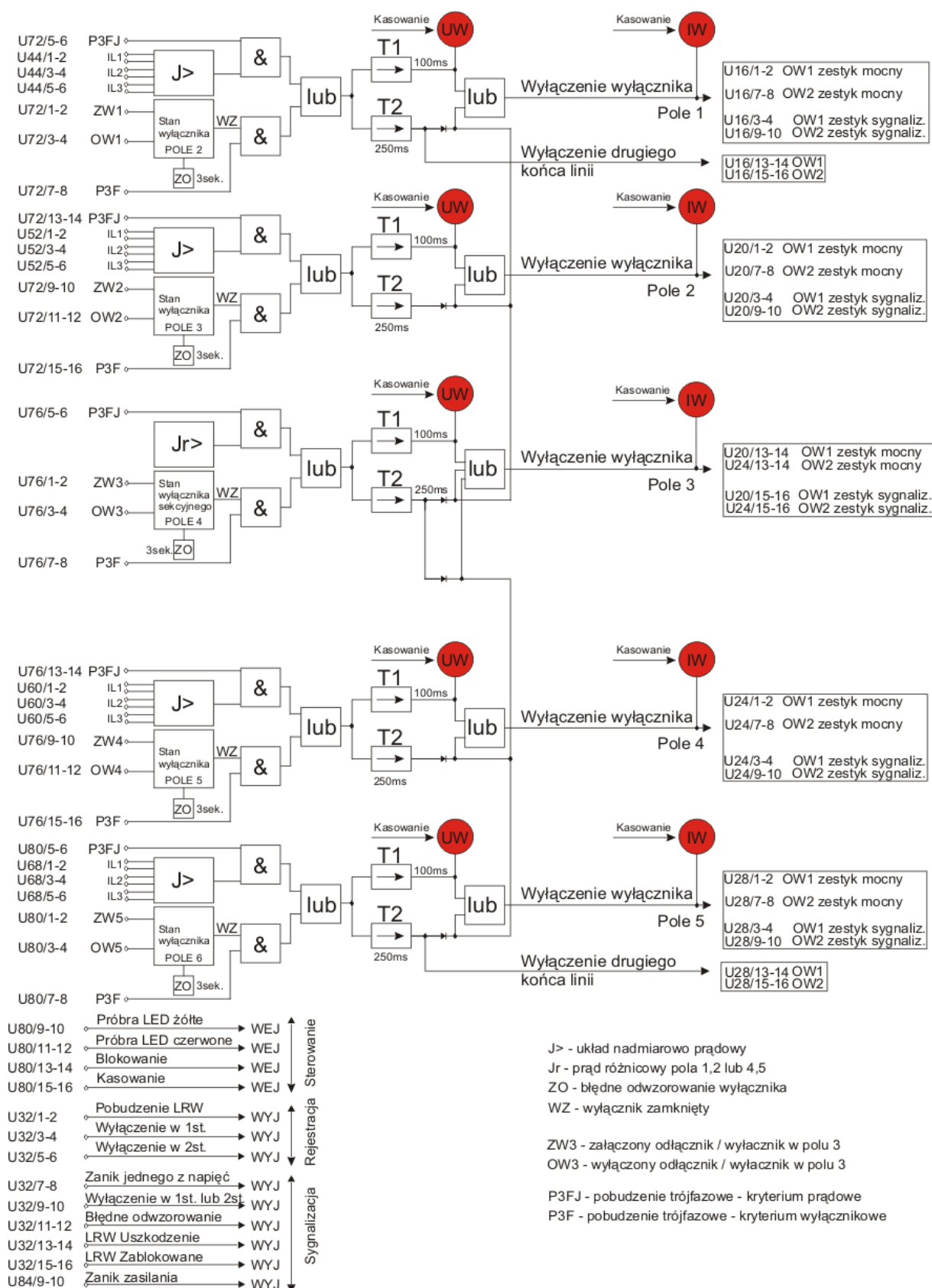
Schemat logiczny przekaźnika LRW-H5 dla 5-polowej, jednosystemowej, sekcjonowanej rozdzielni 110 kV przedstawiono na rysunku 6. (logika dla układu H5).



Rys. 4. Schemat logiczny przekaźnika LRV-H5 dla 5-polowej, jednosystemowej, sekcjonowanej rozdzielni 110kV.(układ H3).

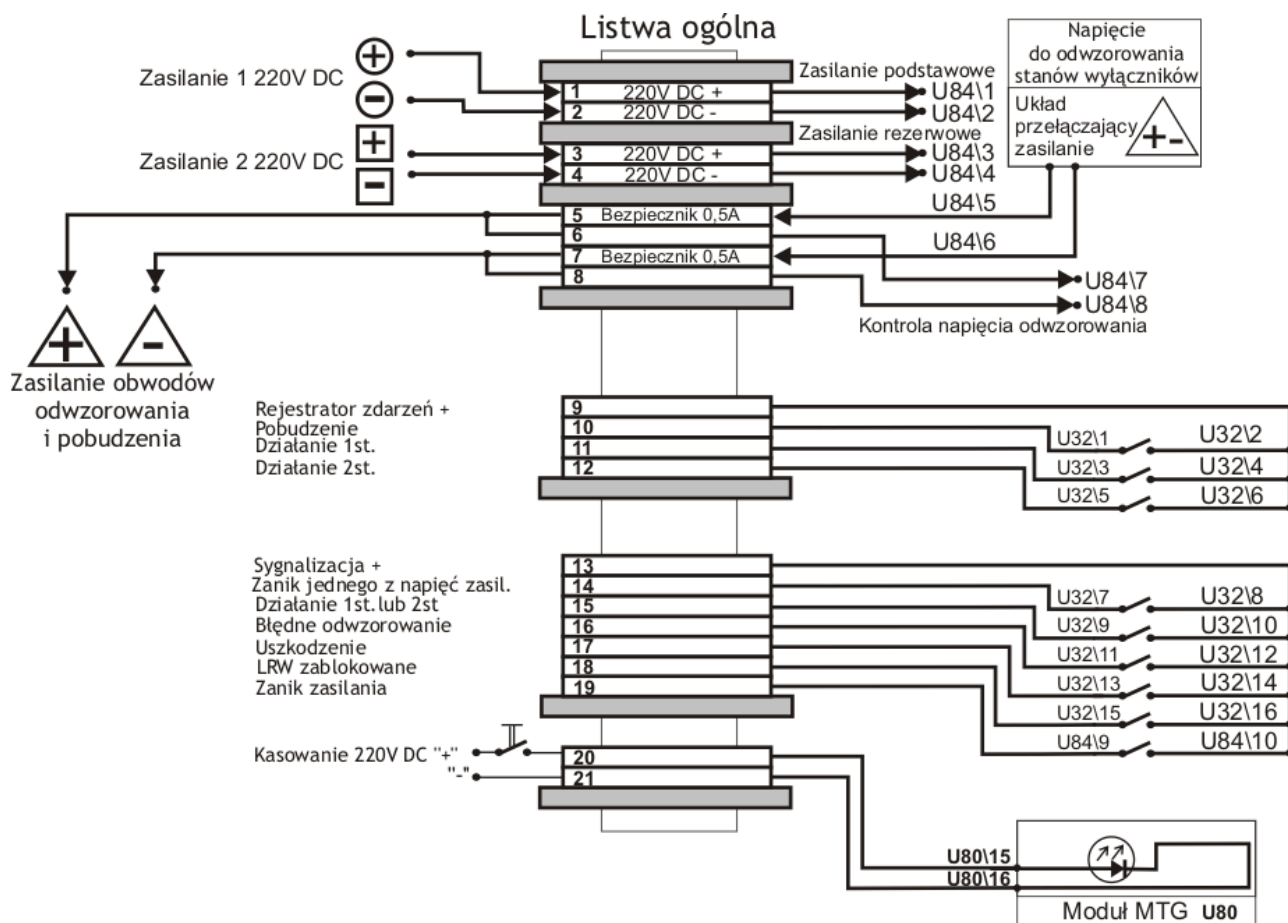


Rys. 5. Schemat logiczny przekaźnika LRW-H5 dla 5-polowej, jednosystemowej, sekcjonowanej rozdzielni 110kV.(układ H4).



Rys. 6. Schemat logiczny przekaźnika LRW-H5 dla 5-polowej, jednosystemowej, sekcjonowanej rozdzielni 110kV.(układ H5)

Przykładowa listwa zaciskowa obwodów ogólnych została przedstawiona na rysunku poniżej.



Rys. 7. Listwa zaciskowa obwodów ogólnych.

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 wyzwalana 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.


5. DANE TECHNICZNE

Napięcie zasilające	Napięcie zasilające U_{PN}	2 x 220V DC
	Napięcie wejść binarnych	220V DC/AC
	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	0,05-2,0 J/JN (co 0,05 J/JN)
	Współczynnik powrotu przekaźników prądowych	0,99
	Czas powrotu przekaźników prądowych	12ms
	Zakres nastawień członów zwłoczących	50 ... 500ms (co 2ms)
	Ilość obwodów wyłaczających	2 na pole
Przekaźniki wyłaczające	Zdolność łączeniowe zestyków	załączanie 5A DC wyłączenie 3A DC 3A dla L/R=40 ms
	Izolacja	Optyczna
Karty wejść	Napięcie wejściowe U_{WES}	220V DC/AC
	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 zdarzeń
	Wilgotność otoczenia	85%
	Temperatura pracy	Od -5°C do 40°C (268°K do 313°K)
	Masa	12kg

Tab. 10. Szczegółowe dane techniczne

6. OZNACZENIE ZNAKIEM CE

Oznaczenie znakiem CE wykonano w 2010r. Oznaczenie wykonane jest na tabliczce znamionowej LRW-H5 umieszczonej na bocznej ścianie. Tabliczka znamionowa pokazana jest na rysunku 8. Na tabliczce znamionowej umieszczono podstawowe parametry Układu Automatyki Rezerwowania Wyłączników LRW-H5 oraz napisano normę odniesienia.



		ENERGOAPARATURA		CE	
Nazwa Typ wyrobu		Układ automatyki LRW-H5			
Nr	0002	Rok produkcji	12.2010		
Uz	220V DC 230V AC	Wymiar S/W/G	483/133,5/245		
Iz	0,03A	Masa /kg/	7		
IP	20	Klasa ochronności	I		
Norma odniesienia		PN-EN 61010-1:2004			

Rys. 8. Tabliczka znamionowa LRW-H5

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-1
**REGULATOR
NAPIĘCIA
TRANSFORMATORA**


Służą do stabilizacji napięcia na stacjach elektroenergetycznych lub końcach energetycznych linii przesyłowych. Przygotowany do pracy z transformatorami 2 i 3-uzwojowymi. 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
SZYBNI 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 1 i 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
SZYBNI 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 1 i 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 pięcioletnia kolorami. Możliwość łączenia do 4 kaset w jedno urządzenie. Pięć kanałów komunikacyjnych. Dopuszczalna ilość przekładników powielających.

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


Urządzenie przeznaczone do pracy w rozdzielnicach 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 wejść i wyjść z poziomu wyświetlacza. Dwa niezależne zasilania.

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


Możliwość pełnej konfiguracji wszystkich wejść i wyjść. Rozdzielenie grup sygnałów pięcioletnia 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 kasey. Wygodne rozwiązanie do szaf nie posiadających ramy uchylnej.

PUAr-2
**UKŁAD AUTOMATYKI
PROGRAMOWALNEJ-
PRZEŁĄCZANIE ZASILANI**


Urządzenie przeznaczone do pracy w rozdzielnicach 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 wejść i wyjść z poziomu wyświetlacza. Dwa niezależne zasilania.

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


Praktyczna obudowa przystosowana do plombowania. Bezindukcyjne rezystory nowej generacji. Moc rezystorów 3x50W. Możliwość wykonania rezystorów o wartościach rezystancji: 0,5 Ohm-10 Kohm. Wymiary 120x250x150 mm.

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


Obsługa rozdzielni w układach: 2 dopływów ze sprzegłem, dopływ ze sprzegłem 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
AWARYJNA 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 zaczeptów. Obsługuje kody: binarny, BCD, Gray'a. Posiada przekładniki 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 zaczeptów. Informacje o położeniu przełącznika mogą być wysłane sygnowo 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 zaczeptu poprzez RS485, światłowód.

PRZEKAŹNIKI
PS-1
PS-1-MI
PRZEKAŹNIK SYGNALIZACYJNY

Służą do opyrczej sygnalizacji zadziałania, awarii i zakłóceń w pracy urządzeń elektroenergetycznych. Zamiennik elektromechanicznych przekładników starego typu.


PS-2
PS-2
SZYBKI PRZEKAŹNIK POŚREDNICZĄCY MOCNY


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-3
SZYBKI PRZEKAŹNIK 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 szynę din. Możliwość wykonania przekładnika na napięcie sterujące : 24 VDC, 48 VDC, 110 VDC, 220VDC.

PBU-1
PRZEKAŹNIK BLOKADY ZIEMIENIKA


Służą do podawania napięcia na cewkę odblokowującą uzmiennika po stwierdzeniu braku napięcia na szynach pola uzmiennianego. 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. blokad lub sygnalizacji. Otwór montażowy 69x92mm.

KN-1
PRZEKAŹNIK KONTROLI NAPIĘCIA


Służą do sygnalizacji obecności napięcia na szynach rozdzielnic pola średniego napięcia. Zastosowanie urządzenia pozwala na szybkie stwierdzenie czy dane pole jest pod napięciem, co z kolei zapobiega przed przyrędkowymi manipulacjami w podiach. 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 zadziałania. Prog czułości można zmienić w dowolnej chwili. Urządzenie posiada długie przewody pomiarowe zakończone bezpiecznymi wtykami laboratoryjnymi.

INFORMACJE DLA ZAMAWIAJĄCEGO
Informacje techniczne
Zakład Elektroniki

tel. +48 32 7285 573

elektronika@enap.com.pl

Informacje handlowe
Dział Zaopatrzenia

tel. +48 32 7285 500

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