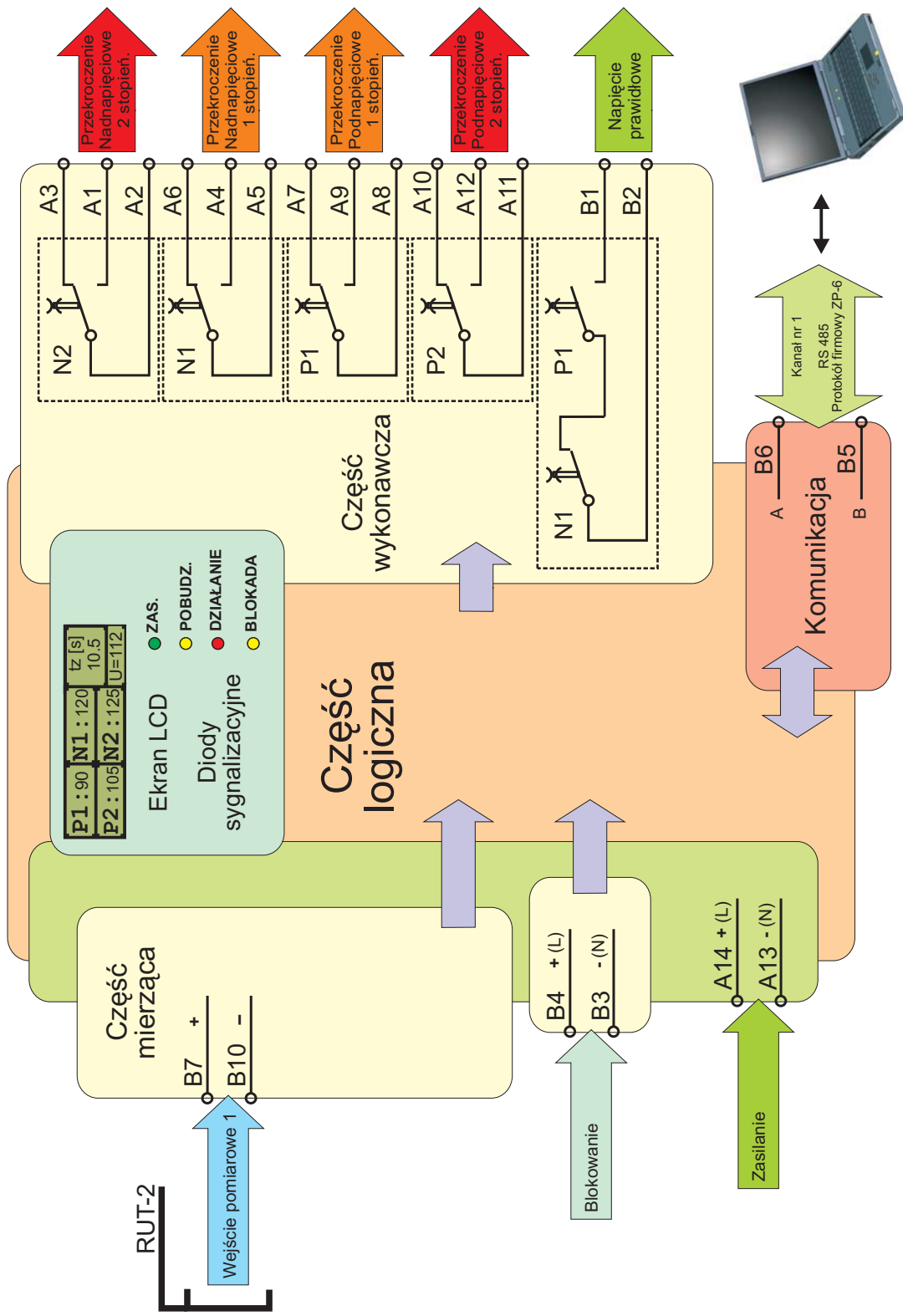


RUT-2

**PRZEKAŹNIK
NAPIĘCIOWO-CZASOWY DC**



Rys. 1. Schemat strukturalny przełącznika RUT-2.

ZASTOSOWANIE.

Przełącznik RUT-2, przeznaczony jest do stosowania w energetycznych instalacjach stałoprądowych jako elementy monitorowania napięcia z czterema niezależnymi przełącznikami wykonawczymi o regulowanych parametrach (próg zadziałania, czas zwłoki, histereza, rodzaj pracy przełączników wykonawczych, filtr).

BUDOWA.

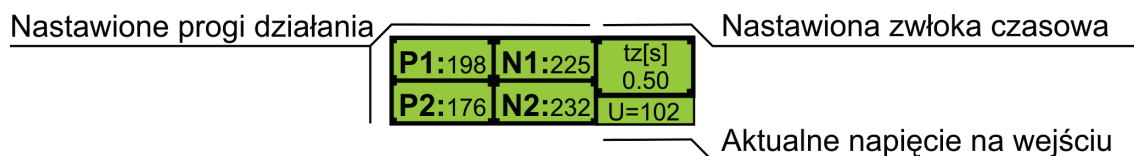
Przełącznik typu RUT-2 posiada izolowane wejście pomiarowe przeznaczone do podłączenia monitorowanego napięcia stałego. Do każdego z czterech detektorów napięcia przypisany jest jeden przełącznik wykonawczy, którego zestyk przełączny wyprowadzony jest do gniazda przełącznika. Dwa z detektorów (P1, P2) to podnapięciowe, a pozostałe (N1, N2) to nadnapięciowe. Poziomy alarmów 1 stopnia (P1, N1) oraz poziomy alarmów 2 stopnia (P2, N2) określone są przez progi działania wpisane do pamięci przełącznika. Dodatkowe wejście blokady pozwala na blokowanie działania przełączników wykonawczych. Poprzez kombinację zestyków przełączników P1 i N1 uzyskano na zaciskach B1 – B2 przełącznika RUT-2 wyjście stykowe opisane jako „Napięcie prawidłowe” (zaciski zwarte dla wartości napięcia monitorowanego w dopuszczalnym przedziale zmian).

Dla poszczególnych alarmów stan łączy między zaciskami jest następujący:

- Alarm P2 – zwarte zaciski A10 – A11 (NC), rozwarte zaciski A11 – A12 (NO)
- Alarm P1 – zwarte zaciski A7 – A8 (NC), rozwarte zaciski A8 – A9 (NO)
- Alarm N1 – zwarte zaciski A4 – A5 (NO), rozwarte zaciski A5 – A6 (NC)
- Alarm N2 – zwarte zaciski A1 – A2 (NO), rozwarte zaciski A2 – A3 (NC)






Przełącznik wykonawczy P2 pełni dodatkowo funkcję kontroli prawidłowej pracy przełącznika RUT-2. Uszkodzenie wewnętrzne części logicznej przełącznika w trakcie monitorowania sygnalizowane jest zadziałaniem przełącznika P2. Przełącznik RUT-2 zmontowany jest w obudowie o wymiarach 77 × 100 × 110 mm, z 28 wyprowadzeniami w postaci 2 wtyków, dostosowanych do montażu w typowych gniazdach GZ-14 (montaż na płycie), GZ14U (montaż na szynie 35mm) i GZ14Z - montaż w kasecie R8614Z. Szkic wymiarowy przełącznika przedstawiono na rys. 10.

Na płycie czołowej znajduje się wyświetlacz ciekłokrystaliczny umożliwiający odczyt stanu pracy i wpisaną konfigurację nastawień:







Rys. 2. Widok okna głównego wyświetlacza.

Do komunikacji z użytkownikiem służy pięć przycisków umożliwiających:

	Podgląd nastaw (dostępne w trybie PRACA)
	Nastawa żądanej wartości (dostępne w trybie PROGRAMOWANIE)
	Powrót o jeden poziom (wyjście)
	Przejdźcie na kolejny poziom (zatwierdzenie) Zatwierdzenie nastawy (dostępne w trybie PROGRAMOWANIE)
	Kasowanie (potwierdzenie działania)

Na płycie czołowej znajdują się cztery diody LED, których znaczenie jest następujące:



LED	Wygaszona	Światło ciągłe	Światło migowe
 ZAS. (zielona)	RUT-2 nie jest zasilany napięciem pomocniczym	RUT-2 jest zasilany napięciem pomocniczym	-----
 POBUDZ. (żółta)	RUT-2 nie jest i nie był w stanie pobudzenia, od momentu ostatniego skasowania lub zaniku napięcia pomocniczego	RUT-2 jest pobudzony,	RUT-2 był w stanie pobudzenia. Dioda POBUDZ. miga do momentu skasowania lub zaniku napięcia pomocniczego
 DZIAŁANIE (czerwona)	RUT-2 nie jest i nie był w stanie działania od momentu ostatniego skasowania lub zaniku napięcia pomocniczego	RUT-2 jest lub był pobudzony i zadziałał, Któryś z przełączników wykonawczych jest w stanie zadziałania	RUT-2 nie jest w stanie pobudzenia, ale któryś z przełączników wykonawczych był w stanie zadziałania. Dioda DZIAŁANIE miga do momentu skasowania lub zaniku napięcia pomocniczego
 BLOKADA (żółta)	RUT-2 nie jest zablokowany	RUT-2 jest zasilany i zablokowany	-----





Schemat strukturalny przełącznika RUT-2 przedstawiono na rys. 1.

ZASADA DZIAŁANIA.

Z chwilą podania napięcia pomocniczego przełącznik jest gotowy do działania i rozpoczyna pracę zgodnie z nastawionymi parametrami:

- napięcie pobudzenia **POD P2** (próg „niższy” detektora podnapięciowego),
- napięcie pobudzenia **POD P1** (próg „wyższy” detektora podnapięciowego),
- napięcie pobudzenia **NAD N1** (próg „niższy” detektora nadnapięciowego),
- napięcie pobudzenia **NAD N2** (próg „wyższy” detektora nadnapięciowego),
- histereza **Uh** (głębokość histerezy napięcia),
- czas zwłoki **tz** (zwłoka czasowa działania),
- tryb pracy PW (działanie przełącznika PW z podtrzymaniem **ZP** i bez podtrzymania **BP**),
- filtr uśredniający (eliminacja przypadkowych zakłóceń),


RUT-2 monitoruje wartość napięcia stałego. W przypadku wyjścia napięcia poza dopuszczalny przedział zapala się dioda  **POBUDZ.** sygnalizująca pobudzenie przełącznika. Równocześnie rozpoczyna się odmierzenie zadanej zwłoki czasowej. Zwłoka czasowa dla każdego z progów pobudzenia odmierzana jest niezależnie. Jeżeli przekroczenie danego progu pobudzenia nie ustąpi w czasie odmierzenia zwłoki czasowej zostaje pobudzony przełącznik wykonawczy przypisany do danego progu pobudzenia, na wyświetlaczu zaczyna pulsować pole z wartością nastawionego progu pobudzenia, który został przekroczony i zapala się dioda  **DZIAŁANIE**.

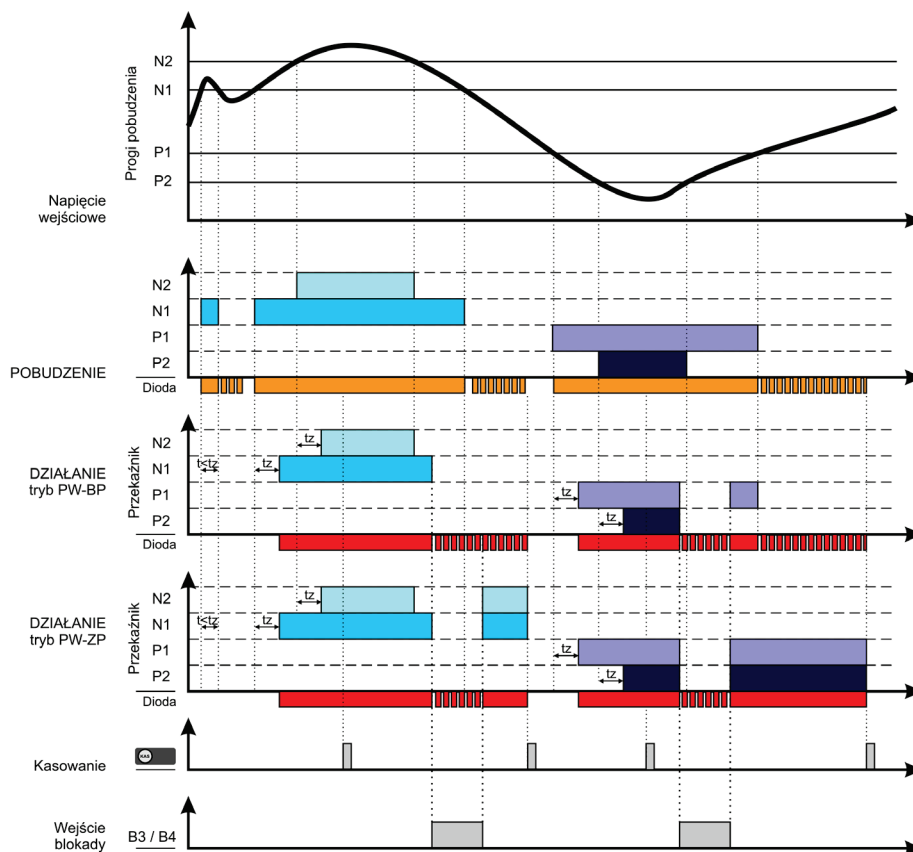
Przełączniki wykonawcze podtrzymane są tak długo, jak długo trwa przekroczenie danego poziomu pobudzenia. Jeżeli w trakcie odmierzenia czasu „tz” wartość kontrolowanego napięcia przestała przekraczać progi pobudzenia dioda  **POBUDZ.** przechodzi w stan światła migowego. Przełączniki wykonawcze mogą pracować w dwóch programowo wybieranych trybach pracy. Z podtrzymaniem lub bez podtrzymania. W trybie pracy z podtrzymaniem (PW-ZP) przełączniki po zadziałaniu podtrzymywane są aż do momentu skasowania przyciskiem . W trybie pracy bez podtrzymania (PW-BP) przełączniki działają tylko tak długo jak długo trwa pobudzenie. Jeżeli po zadziałaniu przełącznika wykonawczego ustąpiło pobudzenie to zarówno dioda  **DZIAŁANIE** jak i dioda  **POBUDZ.** przechodzą w stan świecenia światłem migowym. Jednocześnie przestaje pulsować pole z wartością przekroczonego progu pobudzenia na wyświetlaczu, a pulsuje jedynie symbol „:” rozdzielający opis pola od nastawionej wartości. Taki stan trwa do

momentu skasowania. Różnica napięcia pomiędzy pobudzeniem, a zanikiem pobudzenia (odwzbudzeniem) określona jest jako głębokość histerezy „Uh” i nastawiana jest programowo.



Rys. 3. Przykładowe stany przełącznika – wyświetlacz.

W dowolnym momencie istnieje możliwość zablokowania działania przełączników wykonawczych PW poprzez podanie napięcia na zaciski B3/B4 blokady przełącznika. Stan zablokowania sygnalizowany jest świeceniem diody .






Rys. 4. Działanie przełącznika RUT-2 (bez uwzględnienia histerezy).

Przełącznik RUT-2 wyposażony jest w filtr uśredniający o programowo ustawianej stałej czasowej T , który pozwala na wyeliminowanie przypadkowego pobudzenia od zakłóceń na kontrolowanym wejściu o czasie krótszym od $0,5T$. Włączenie filtra uśredniającego powoduje, że czas reakcji przełącznika na przekroczenie zadanej wartości wydłuża się o $0,5T \pm 20$ ms.

Przełącznik RUT-2 może być zasilany z napięcia monitorowanego poprzez podanie go na wejście pomiarowe jak i na wejście zasilające. W takim przypadku obniżenie napięcia kontrolowanego poniżej dopuszczalnej wartości zasilania może spowodować skrócenie czasu zwłoki zadziałania przełączników wykonawczych.

PODGLĄD NASTAW I PROGRAMOWANIE.




WERSJA OPROGRAMOWANIA.

Gdy przełącznik jest zasilany napięciem pomocniczym istnieje możliwość sprawdzenia wersji oprogramowania urządzenia. W tym celu należy równocześnie nacisnąć przyciski  . Na wyświetlaczu LCD pokazywana jest informacja o typie urządzenia, wersji oprogramowania, producencie i numerze seryjnym. Wyjście do menu głównego następuje po naciśnięciu przycisku  lub automatycznie po 25 sekundach.













Rys. 5. Wyświetlacz – typ przełącznika, wersja oprogramowania, producent, numer seryjny.

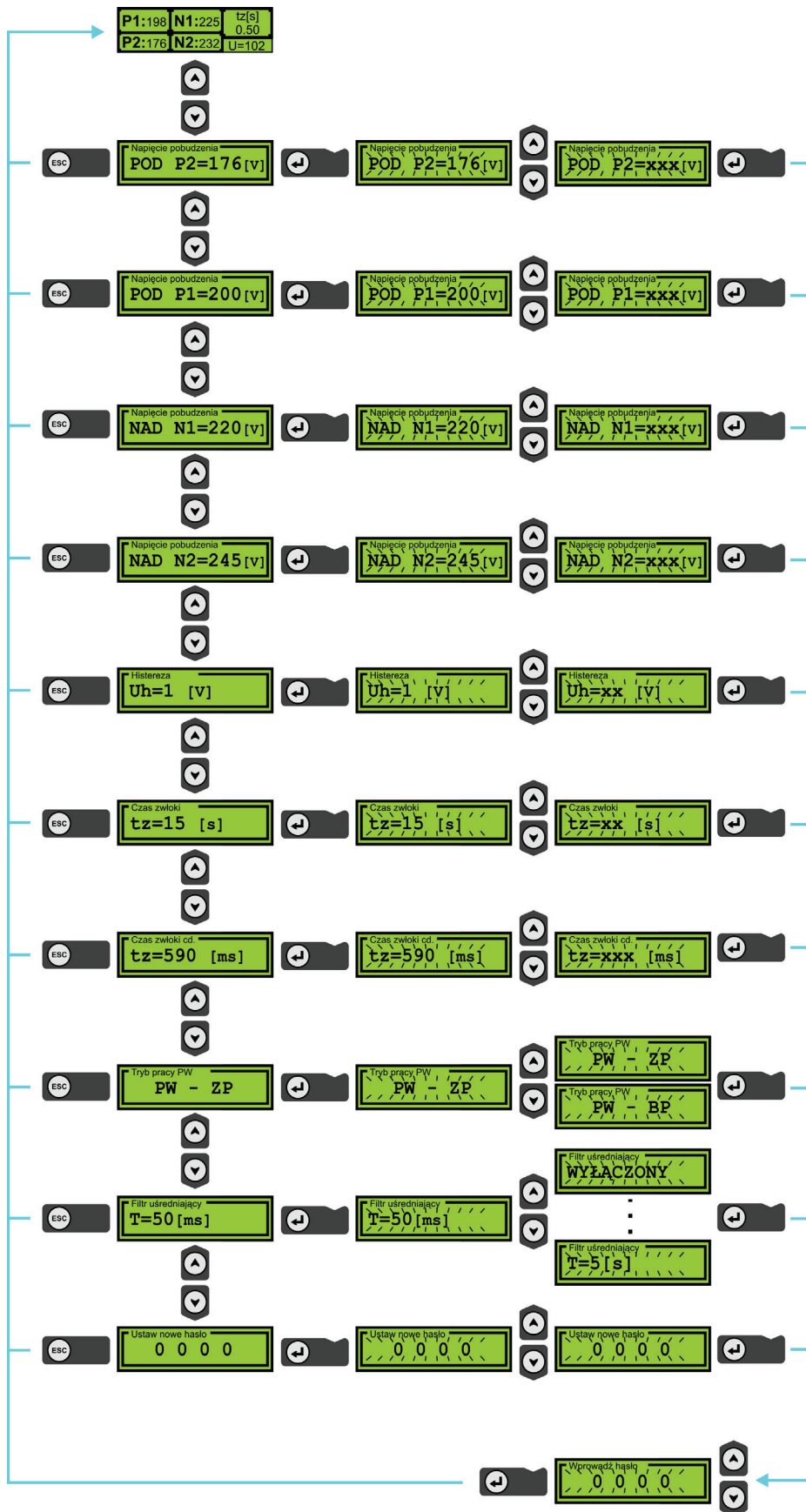
PODGLĄD NASTAWIONYCH PARAMETRÓW.

W trakcie pracy przełącznika istnieje możliwość podglądu wartości ustawionych parametrów. Po naciśnięciu przycisku  lub  następuje przełączenie z ekranu głównego na ekrany podglądu nastawień według diagramu przedstawionego na rys. 6. Wyjście do ekranu głównego następuje po naciśnięciu przycisku  (ESC) lub automatycznie po 25 sekundach.

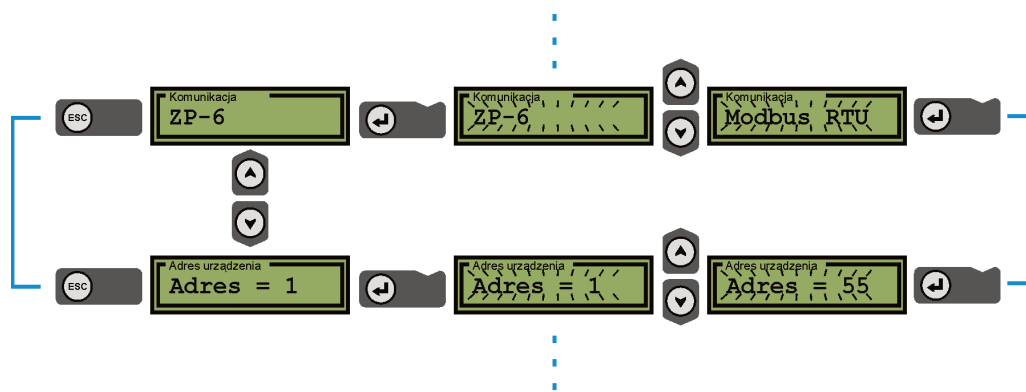
KONFIGURACJA PARAMETRÓW.

Po naciśnięciu przycisku  lub  następuje przełączenie z ekranu głównego na ekrany podglądu nastawień jak opisano powyżej. Aktywowanie możliwości konfigurowania wyświetlanego parametru następuje po naciśnięciu przycisku  (enter). Konfigurowany parametr wyświetlany na ekranie przechodzi wtedy w tryb pulsowania. Przyciskami  lub  możliwa jest zmiana wartości danego parametru do wartości żądanej. Zatwierdzenie wartości następuje po naciśnięciu przycisku  (enter). Ukazuje się wtedy ekran konieczności wprowadzenia hasła. Posługując się przyciskami  i  zmieniamy wartości wprowadzanych cyfr na poszczególnych pozycjach, zatwierdzając za każdym razem przyciskiem  (enter) aktualną pozycję i przechodząc do następnej. Po wprowadzeniu właściwego hasła przełącznik zapisze nowe wartości nastawionych parametrów potwierdzając to informacją „Zapisano ust.”. W przypadku wprowadzenia błędnego hasła wyświetlany jest komunikat „Błędne hasło” i następuje powrót do ekranu wprowadzania hasła. Wyjście z trybu wprowadzania hasła możliwy jest przyciskiem  (ESC) lub automatycznie po upływie 25 sekundach.

UWAGA: Hasłem ustawionym fabrycznie jest **0 0 0 0**. Jego zmiana możliwa jest w konfiguracji parametrów tylko z klawiatury przełącznika. W przypadku utraty nowo ustalonego hasła prosimy o kontakt z producentem.



Rys. 6a. Diagram podglądu i konfiguracji parametrów.



Rys. 6b. Diagram podglądu i konfiguracji parametrów – opcje dostępne w przełącznikach od wersji v2.xx.

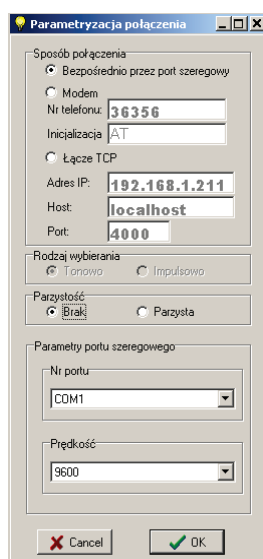
OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWE.

Instalacja i uruchomienie programu.

Wraz z przełącznikiem użytkownik otrzymuje oprogramowanie umożliwiające jego konfigurowanie i eksploatację. Instalacyjne wersje programu dostarczane są na płytach CD. W celu rozpoczęcia instalacji należy uruchomić plik SETUP.EXE, a następnie postępować zgodnie z żądaniami programu instalacyjnego. Na komputer zostaną skopiowane pliki potrzebne do pracy programu. Po zainstalowaniu oprogramowania w menu Programy w katalogu ZPrAE Sp. z o.o. dodany zostanie skrót do programu ZPrAE-EDIT.

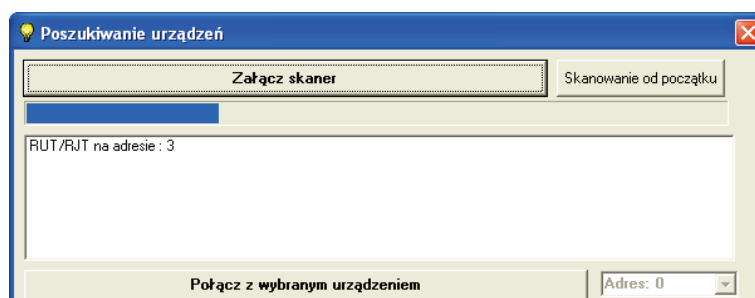
Rozpoczęcie pracy z programem ZPrAE-EDIT.

Program można uruchomić z menu START z katalogu ZPrAE Sp. z o.o. plikiem ZPrAE-EDIT lub uruchomić plik wykonywalny ZPrAE-EDIT.exe (znajdujący się w katalogu instalacyjnym). Po uruchomieniu programu dostępne jest okno główne, a także przejście w kolejne okna umożliwiające podgląd stanu i konfiguracji przełącznika. Po połączeniu przełącznika z komputerem poprzez łącze RS-485 rozpoczęcie pracy powinno zostać poprzedzone poprawnym skonfigurowaniem połączenia, chyba że używano wcześniej program i konfiguracja została zapamiętana. W celu wprowadzenia zmian należy wybrać z menu głównego OPCJE, a następnie PARAMETRY POŁĄCZENIA, po czym pojawia się okno wyboru portu i prędkości transmisji. Dla przełącznika RUT standardowe ustawienia prędkości to 9600 bps oraz brak parzystości.



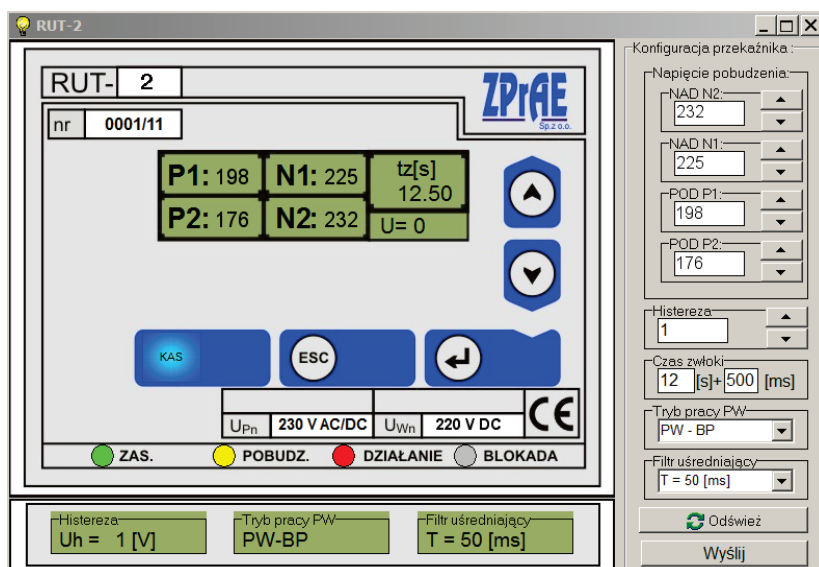
Rys. 7. Okno parametryzacji połączenia.

Po poprawnym skonfigurowaniu połączenia przyciskiem „START” z panelu głównego wywołujemy okno umożliwiające wyszukanie podłączonych przełączników. Poszukiwanie urządzeń rozpoczynamy naciskając przycisk „Załącz skaner”. Rezultat skanowania wyświetlany jest w postaci listy urządzeń z zaznaczonym typem oraz adresem urządzenia. W celu połączenia się z przełącznikiem o wybranym adresie należy zaznaczyć go, a następnie kliknąć przycisk „Połącz z wybranym urządzeniem”. Przełączniki RUT-2 z oprogramowaniem w wersji 1.xx posiadają stały adres będący wynikiem dzielenia modulo 255 numeru seryjnego przełącznika ($[Adr] = [Nr] \text{ mod } [255]$). Adres urządzenia w przełącznikach RUT-2 z oprogramowaniem od wersji 2.xx konfigurowany jest w nastawach przełącznika z panelu czołowego. Podczas podłączania większej ilości przełączników do jednego systemu RS485 należy zwrócić uwagę aby adresy przełączników nie powtarzały się.



Rys. 8. Okno poszukiwania podłączonych urządzeń.

Program umożliwia wyświetlenie okna z widokiem elewacji przełącznika i jego konfigurację. Okno programu podzielone jest na dwie części. W lewej części wyświetlony jest widok przełącznika RUT-2, na którym przedstawione są aktualne nastawy, stan przełącznika, wartość napięcia monitorowanego oraz podstawowe parametry opisujące przełącznik takie jak: typ przełącznika, numer seryjny, nominalne napięcie wejścia pomiarowego oraz nominalne napięcie pomocnicze. W prawej części okna programu dostępny jest panel przeznaczony do konfiguracji przełącznika. Umieszczone są w nim pola edycyjne pozwalające na wprowadzenie nowych wartości poszczególnych parametrów oraz dwa przyciski: „Odśwież” (odczytujący aktualne nastawy przełącznika) i „Wyślij” (umożliwiający zapisanie nowych wartości po wprowadzeniu prawidłowego hasła). Na przedstawionej graficznie elewacji przełącznika dostępny jest przycisk kasowania „KAS” pozwalający na zdalne skasowanie przełącznika po zadziałaniu.



Rys. 9. Widok okna programu ZPrAE-Edit dla przełącznika RUT-2

KOMUNIKACJA ZDALNA – MODBUS RTU od wersji v 2.xx.

Rejestry i funkcje.

W przełączniku RUT-2 od wersji v 2.xx został zaimplementowany protokół komunikacyjny Modbus RTU umożliwiający zdalne wprowadzanie nastaw alarmów, kasowanie oraz podgląd aktualnych wartości napięć. W celu zdalnej zmiany nastaw urządzenia należy odblokować możliwość zapisu poprzez wysłanie odpowiedniej komendy z aktualnie ustawionym hasłem. Wysłanie komendy umożliwiającej zdalny zapis nastaw aktywuje możliwość zapisu na czas 60s. Adres urządzenia można ustawić z panelu przedniego przełącznika w zakresie od 1 do 254.

Obsługiwane funkcje MODBUS:

0x01	Read Coils
0x02	Read Discrete Inputs
0x03	Read Holding Registers
0x04	Read Input Registers
0x05	Write Single Coil
0x06	Write Single Register
0x11	Report Slave ID

Report Slave ID:
Dostępne funkcje: 0x11
W odpowiedzi na funkcję 0x11 otrzymujemy odpowiedź: Slave ID: 0x04
Run Indicator Status: 0xFF = ON
Additional Data: „RUT-2 220 [VDC] P>S> ZPrAE v X.XX”
(X.XX – oznacza wersję oprogramowania)

Adresowanie:

Discrete State:		Dostępne funkcje: 0x02			
Adres:	Opis parametru:	Typ danych:	Wartość:	Zakres:	Atrybut:
1	RUT-2 przekroczony próg alarmu	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
2	RUT-2 aktywny przełącznik wyjściowy	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
3	RUT-2 zablokowany	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
4	RUT-2 awaria	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
5	Próg POD1 przekroczony	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
6	Próg POD2 przekroczony	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
7	Próg NAD1 przekroczony	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
8	Próg NAD2 przekroczony	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
9	Przełącznik POD1 aktywny	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
10	Przełącznik POD2 aktywny	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
11	Przełącznik NAD1 aktywny	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
12	Przełącznik NAD2 aktywny	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
13	Wystąpił Alarm POD1	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
14	Wystąpił Alarm POD2	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
15	Wystąpił Alarm NAD1	Bit	Off=0, On=1	0-1	read

16	Wystąpił Alarm NAD2	Bit	Off=0, On=1	0-1	read
----	---------------------	-----	-------------	-----	------

Coils:		Dostępne funkcje: 0x01, 0x05			
---------------	--	------------------------------	--	--	--

Adres:	Opis parametru:	Typ danych:	Wartość:	Zakres:	Atrybut:
100	Kasowanie	Bit	Off=0, On=1	0-1	read/write

Holding Register:		Dostępne funkcje: 0x03, 0x06			
--------------------------	--	------------------------------	--	--	--

Adres:	Opis parametru:	Typ danych:	Wartość:	Zakres:	Atrybut:
3000	Zezwolenie na zapis	Unsigned 16	0-9999	0 – 9999	write - aktualne hasło
3001	Ustawienie nowego hasła	Unsigned 16	0-9999	0 – 9999	write
3002	Próg alarmu POD P2	Unsigned 16	176-264V (88-132V)	0,8Un – 1,2Un	read/write
3003	Próg alarmu POD P1	Unsigned 16	176-264V (88-132V)	0,8Un – 1,2Un	read/write
3004	Próg alarmu POD N1	Unsigned 16	176-264V (88-132V)	0,8Un – 1,2Un	read/write
3005	Próg alarmu POD N2	Unsigned 16	176-264V (88-132V)	0,8Un – 1,2Un	read/write
3006	Poziom histerezy	Unsigned 16	0-22 (0-11)	0,0Un – 0,1Un	read/write
3007	Czas zwłoki przełączników	Unsigned 16	0-30099	0ms – 300,99s	read/write
3008	Podtrzymanie przełączników	Unsigned 16	0-1	0= Off / 1= On	read/write
3009	Filtr uśredniający	Unsigned 16	0-5		read/write

Input Register:		Dostępne funkcje: 0x04			
------------------------	--	------------------------	--	--	--

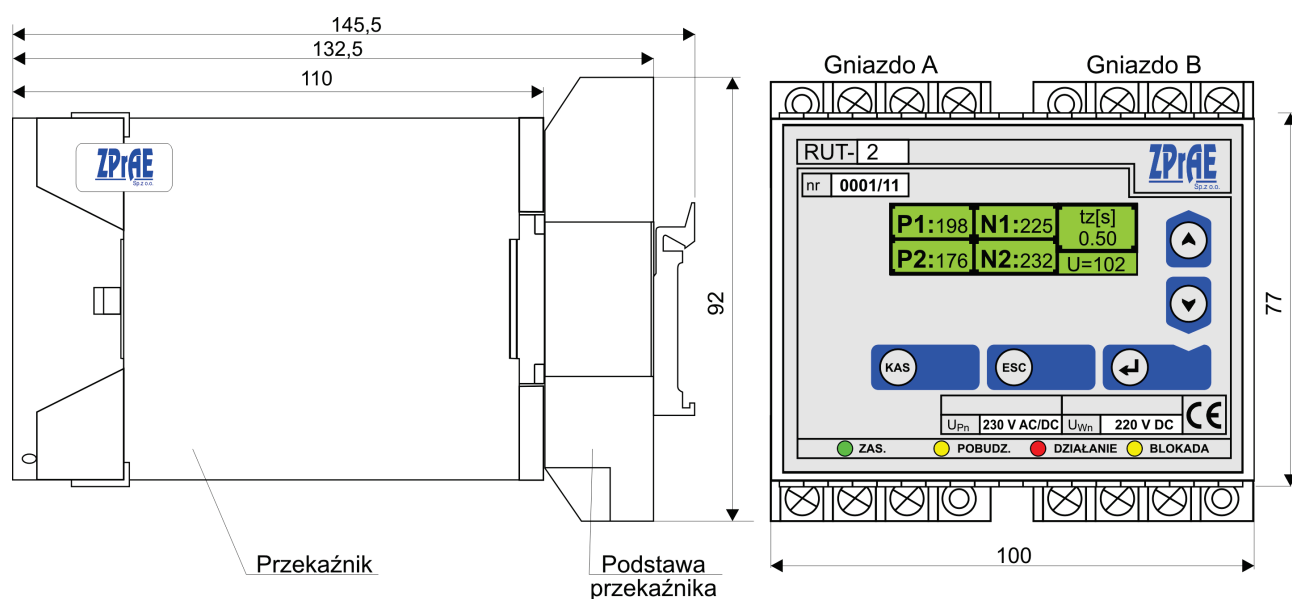
Adres:	Opis parametru:	Typ danych:	Wartość:	Zakres:	Atrybut:
4000	Napięcie wejściowe	Unsigned 16	0-286V (0-143V)	0Un – 1,3Un	read
4001	Próbki wejściowe	Unsigned 16	0-2048	0-2048	read

DANE TECHNICZNE.

Zasilanie pomocnicze	
Napięcie znamionowe	$U_{Pn} = 220 \text{ V DC (230 V AC)}$ lub inne wg zam.
Zakres roboczy	$0,8 \div 1,15 U_{Pn}$
Pobór mocy	$P \leq 2,5 \text{ W}$
Wejścia pomiarowe	
Liczba wejść	1
Napięcie znamionowe	$U_{Wn} = 110 \text{ V DC}$ lub 220 V DC
Dokładność pomiaru napięcia wejściowego	$\pm 1\% U_{Wn}$
Impedancja wejściowa	$> 5 \text{ M}\Omega$
Maksymalne napięcie mierzone	$1,3 U_{Wn}$
Czas detekcji pobudzenia bez filtra uśredniającego	$\leq 20 \text{ ms}$
Wejście blokujące	
Napięcie znamionowe	$U_n = 220 \text{ V DC (230 V AC)}$ lub inne wg zam.
Pobór mocy	$\leq 0,3 \text{ W}$
Zakres nastaw poszczególnych alarmów	
Napięcie pobudzenia alarmów (przy zachowaniu zależności $P2 \leq P1 \leq N1 \leq N2$)	$(0,8 \div 1,2) U_{Wn}$
Rozdzielczość nastaw	1 V
Histeresa układów pomiarowych	
Maksymalna głębokość histerezy	$U_h \leq 0,1 U_{Wn}$
Rozdzielczość nastawy histerezy	1 V
Zwłoka czasowa przełącznika wykonawczego	
Zakres nastawy	$0 \div 300,99 \text{ s}$
Rozdzielczość nastawy	10 ms
Dokładność nastawionego czasu	$\pm 10 \text{ ms}$
Filtr uśredniający	
Stała czasowa filtra T (do wyboru)	BRAK, 50 ms, 100 ms, 500 ms, 1 s, 5 s
Czas detekcji pobudzenia z włączonym filtrem	$0,5 T \pm 20 \text{ ms}$
Zestyki przełącznika	
Maksymalny prąd wyłączalny DC	$I = 0,2 \text{ A}$ dla $U = 220 \text{ V}$; $L/R = 40 \text{ ms}$
Maksymalny prąd ciągły	$I = 5 \text{ A}$
Czas własny przełączników P1, N1, N2	$< 10 \text{ ms}$
Czas własny przełącznika P2	$< 300 \text{ ms}$
Izolacja	
Napięcie znamionowe izolacji	250 V
Kategoria przepięciowa	III
Napięcie probiercze między niezależnymi obwodami	2 kV; 50 Hz; 1 min
Napięcie probiercze przerwy zestykowej	1 kV; 50 Hz; 1 min
Komunikacja	
Typ / Protokół / Prędkość	RS-485 / ZP-6, Modbus RTU / 9600 bps
Oprogramowanie firmowe	ZPrAE-Edit

Dane ogólne	
Stopień ochrony obudowy	IP40
Temperatura otoczenia	od -5 °C do +40 °C
Ochrona przed oddziaływaniem środowiska	RT II
Sygnalizacja stanu pracy przełącznika	Zielona dioda świecąca „ZAS.”
Wyprowadzenia (gniazdo/wtyk)	2 × GZ14
Wymiary zewnętrzne (bez gniazda)	77 × 100 × 110 mm (W×S×G)

WYGLĄD I WYMIARY PRZEKAŹNIKA.



Rys. 10. Rysunek wymiarowy przełącznika RUT-2.

UWAGA:

Do montażu przełączników naszej produkcji zalecamy osprzęt pomocniczy (kasety, gniazda, zaślepki) opracowany w oparciu o sugestie klientów i wieloletnie doświadczenie. Więcej informacji na ten temat w folderze: „Kasety i gniazda przełączników R-8614/R8614Z, GZ-14/GZ-14Z” dostępnym na www.zprae.pl.

RUT-2



PROGRAM PRODUKCJI

REline
ENERGETIC STANDARDS

RSH-3, RSH-3S – szybkie wyłączające

RS-6 – szybkie pośredniczące

RPD-2, RPP-4, RPP-6 – pomocnicze

RMS-2 – sygnalizacyjne

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

RKO-3 – kontroli ciągłości
obwodów zasilania

RB-1, RBS-1 i RBS-2 – bistabilne

RT-22 – czasowe

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

RJT-1 i RJT-3 – prądowo-czasowe

RKU-1, RKS-1 – wykonawcze

LZ-1 i LZ-2 – liczniki zadziałań

RPZ-1 – przełączania zasilania

GPS-1 – synchronizacji czasu

MDD-6 i MDS-12 – moduły diodowe

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

Osprzęt pomocniczy

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

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

Przełączniki pomocnicze
i sygnalizacyjne

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

Szafowe zestawy zabezpieczeń
sterowania i nadzoru

Układy pomiaru energii elektrycznej
i rejestrator zdarzeń ZRZ-28

Zestawy rezystorów dociążających
obwody pomiarowe

Rozdzielnice zasilania potrzeb własnych
prądu stałego i przemiennego

Przełączniki automatyki SZR typu SZR-9

Zasilacze, walizki pomiarowe, przekładniki
i transformatory pośredniczące

Obudowy szafowe aluminiowe typu PROFIL-L

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

Usługi serwisowe, uruchomienia
i badania pomontażowe

ZPrAE
Sp.z o.o.

ZAKŁAD PRODUKCYJNY APARATURY ELEKTRYCZNEJ

Sp. z o.o. 41-100 Siemianowice Śląskie, ul. Marii Konopnickiej 13
tel: 32 22 00 120; fax: 32 22 00 125; e-mail: biuro@zprae.pl