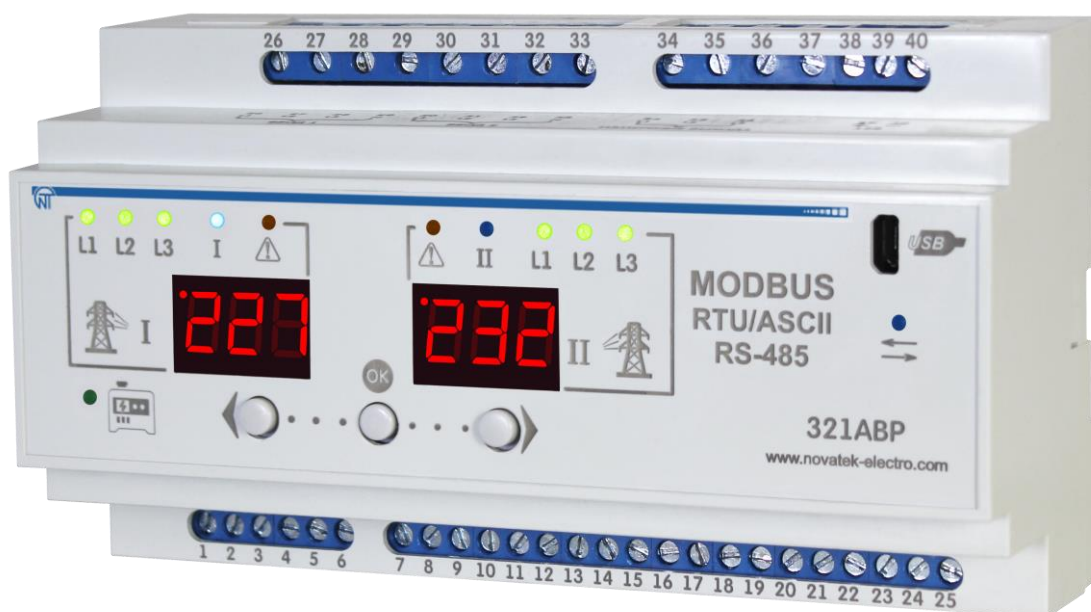


STEROWNIK SAMOCZYNNEGO ZAŁĄCZANIA REZERWY PEF-321ABP



INSTRUKCJA OBSŁUGI DOKUMENTACJA TECHNICZNA



*System zarządzania jakością opracowywania i procesu produkcji spełnia wymagania
ISO 9001:2015*

Szanowni Państwo,

Firma Novatek-Electro dziękuje za zakup naszego produktu.

Prosimy o dokładne zapoznanie się z instrukcją, co pozwoli Państwu prawidłowo korzystać z naszego wyrobu. Instrukcję obsługi należy zachować przez cały okres użytkowania urządzenia.

UWAGA!! WSZYSTKIE WYMAGANIA OKREŚLONE W NINIEJSZEJ INSTRUKCJI SĄ OBOWIĄZKOWE DO SPEŁNIENIA!



UWAGA: NA ZACISKACH I ELEMENTACH WEWNĘTRZNYCH URZĄDZENIA WYSTĘPUJE NAPIĘCIE NIEBEZPIECZNE DLA ŻYCIA. W CELU ZAPEWNIENIA BEZPIECZNEJ EKSPLOATACJI URZĄDZENIA KATEGORYCZNIE ZABRANIA SIĘ:

– WYKONYWANIE PRZEGLĄDÓW TECHNICZNYCH I PRAC MONTAŻOWYCH, GDY URZĄDZENIE NIE JEST ODŁĄCZONE OD SIECI;

– SAMODZIELNE OTWIERANIE I NAPRAWA URZĄDZENIA;

– UŻYWANIE URZĄDZENIA Z USZKODZENIAMI MECHANICZNYMI OBUDOWY.

NIEDOPUSZCZALNY JEST KONTAKT ZACISKÓW I ELEMENTÓW WEWNĘTRZNYCH URZĄDZENIA Z WILGOCIĄ.

Podczas eksploatacji i obsługi technicznej należy przestrzegać wymagania dokumentów normatywnych:

“Zasady eksploatacji technicznej użytkowych instalacji elektrycznych”,

“Zasady BHP podczas eksploatacji użytkowych instalacji elektrycznych”,

“Higiena pracy podczas eksploatacji instalacji elektrycznych”.

Podłączenie, regulacja i obsługa techniczna urządzenia powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel, który zapoznał się z niniejszą Instrukcją obsługi.

Stosowanie urządzenia jest bezpieczne pod warunkiem przestrzegania zasad eksploatacji.

Niniejsza instrukcja obsługi służy do zapoznania się z budową, zasadą działania, zasadami bezpieczeństwa, eksploatacji i obsługi sterownika samoczynnego załączenia rezerwy PEF-321ABP (zwany w dalszej treści urządzenie lub 321ABP).

Urządzenie spełnia wymagania:

- EN 60947-1; - EN55011;
- EN 60947-6-2; - IEC 61000-4-2.

Brak szkodliwych substancji w ilościach przekraczających wartości graniczne dopuszczalne stężenia.

Terminy i skróty:

SPZ - samoczynne (automatyczne) ponowne załączenie;

SZR – samoczynne (automatyczne) załączanie rezerwy;

Termin „**napięcie normalne**” oznacza, że wartość napięcia nie przekracza progów ustalonych przez użytkownika.

1 PRZEZNACZENIE

Sterownik PEF-321ABP jest przeznaczony do pracy w układach samoczynnego załączenia rezerwy zasilania. Urządzenie pozwala na automatyczne przełączanie źródła zasilania energią elektryczną z podstawowego na rezerwowe. Głównym zadaniem urządzenia jest załączania zasilania z rezerwowego lub aweryjnego toru zasilania w przypadku utraty zasilania w torze podstawowym.

Urządzenie zapewnia:

- automatyczne przełączanie zasilania pomiędzy źródłem (zasilaczem) podstawowym a rezerwowym;
- automatyczne uruchomienie agregatu prądotwórczego;
- automatyczne przełączanie powrotne na zasilanie podstawowe i zatrzymanie agregatu prądotwórczego;
- ochronę przed niedopuszczalnymi wahaniami napięcia w sieci;
- kontrolę dopuszczalnych wartości napięcia w sieci;
- kontrolę obecności wszystkich faz i symetrii napięcia sieciowego;

321ABP kontroluje napięcie na dwóch wejściach trójfazowych czteroprzewodowych sieci 230/400V z izolowany punkt neutralny.

2 DANE TECHNICZNE

Dane ogólne są przedstawione w Tabeli 1. Dane techniczne są przedstawione w Tabeli 2. Charakterystyki styków wyjściowych przedstawione w Tabeli 3.

Tabela 1 – Dane ogólne

| Nazwa | Wartość |
|---|-----------------------------------|
| Przypisanie urządzenia | Aparatura sterująca i rozdzielcza |
| Normalny tryb pracy | Praca ciągła |
| Stopień ochrony: | IP20 |
| Klasa ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym | II |
| Klasa klimatyczna | NF 3.1 |
| Dopuszczalny poziom zabrudzenia | II |
| Kategoria przepięć | III |
| Znamionowe napięcie izolacji, [V] | 450 |
| Znamionowe, impulsowe napięcie wytrzymałwane, [kV] | 4.0 |
| Przekrój połączenia zacisków styków wyjściowe, [mm ²] | 0,5 – 2 |
| Maksymalny moment dokręcenia śrub zacisków wyjściowe, [N*m] | 0.4 |

Tabela 2 – Dane techniczne

| Nazwa | Wartość |
|--|--|
| Znamionowe napięcie fazowe, [V] | 400 |
| Rodzaj kontrolowanych linii | dwa trójfazowe, czteroprzewodowe wejście |
| Częstotliwość sieci, [Hz] | 48 – 62 |
| Histeresa napięciowa, [V] | 5 |
| Liczba kontrolowanych linii | 2 |
| Napięcie, przy którym urządzenie zachowuje sprawność działania: - napięcie fazowe [V] - napięcie liniowe [V] | 100 450 |
| Progi zadziałania Wejście 1 , Wejście 2 według U_{max} , [V] | tabela 5 |
| Progi zadziałania Wejście 1 , Wejście 2 według U_{min} , [V] | |

Tabela 2. cd.

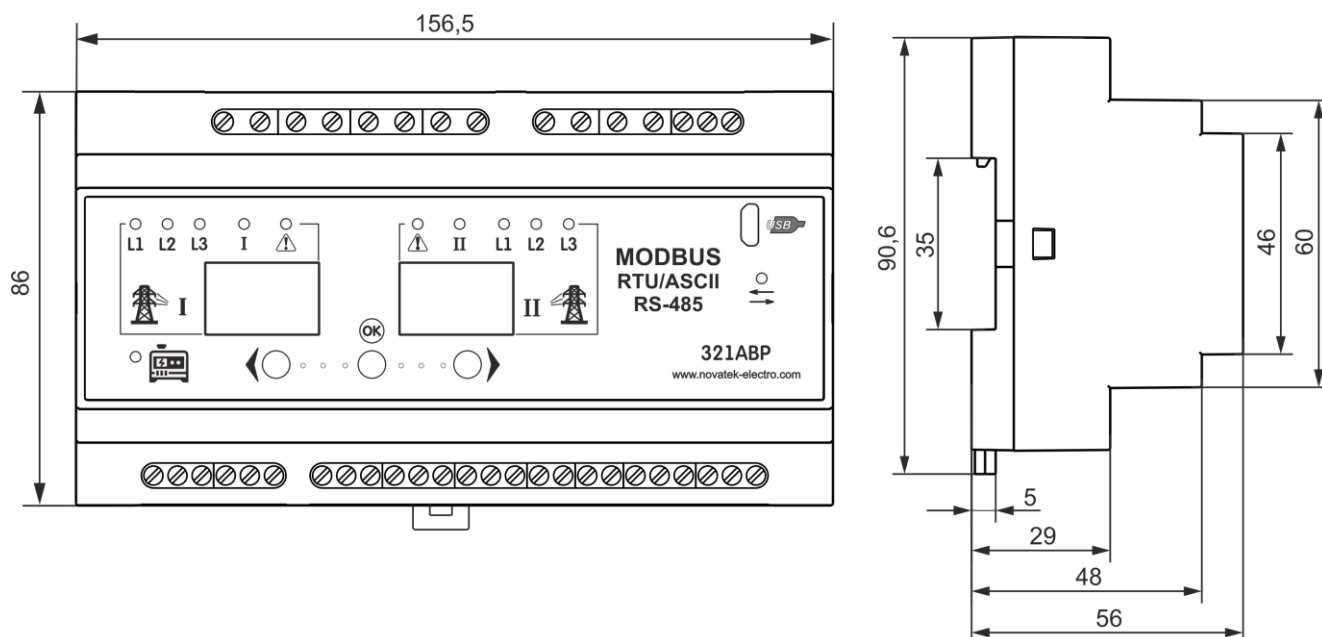
| Nazwa | Wartość |
|--|---------------------------------|
| Kontrola sklejaniania się styków stycznika | jest |
| Odporności na zużycie, [tysiąc raz] | 30 |
| Wejścia: - wejścia analogowe do pomiaru napięcia trójfazowego na wejściach, [szt.] - wejścia analogowe do pomiaru napięcia trójfazowego przy obciążeniu, [szt.] - wejście analogowe do podłączenia 12 V DC, [szt.] | 6 3 1 |
| Wyjścia: - wyjście dyskretne do podłączenia uzwojenia sterującego trójfazowego stycznika obciążenia, [szt.] - dyskretne wyjście stanu napięcia na wejściach, [szt.] - dyskretne wyjście obecności napięcia w co najmniej na jednej z faz dowolnego wejścia, [szt.] - wyjście dyskretne do podłączenia wskaznika agregata prądowórczego, [szt.] - dyskretne wyjście sterujące agregatem prądowórczym, [szt.] - cyfrowe wejście/wyjście do podłączenia zgodnie z protokołem RS- 485, [szt.] - cyfrowe wejście/wyjście do podłączenia zgodnie z protokołem USB, [szt.] | 2 2 1 1 1 1 1 |
| Czas zadziałania w przypadku asymetrii napięciowej, [s] | tabela 5 |
| Czas zadziałania w rypadku wykrycia nieprawidłowej kolejności faz, [s] | tabela 5 |
| Czas zadziałania w przypadku zaniku jednej z faz, [s] | tabela 5 |
| Czas zadziałania w przypadku koincydencji fazowej, [s] | tabela 5 |
| Czas zadziałania w przypadku sklejaniasię styków stycznika, [s] | tabela 5 |
| Pobór mocy, nie przekraczający, [W] | 4 |
| Masa nie większa niż, [kg] | 0.4 |
| Wymiary gabarytowe H*B*L, [mm] | 90.6x156.5x56 |
| Montaż urządzenia: na standardowej szynie DIN 35 mm | |
| Urządzenie zachowuje sprawność działania w dowolnej pozycji | |
| Materiał obudowy - tworzywo samogasnące | |

Tabela 3 – Charakterystyka styków wyjściowych

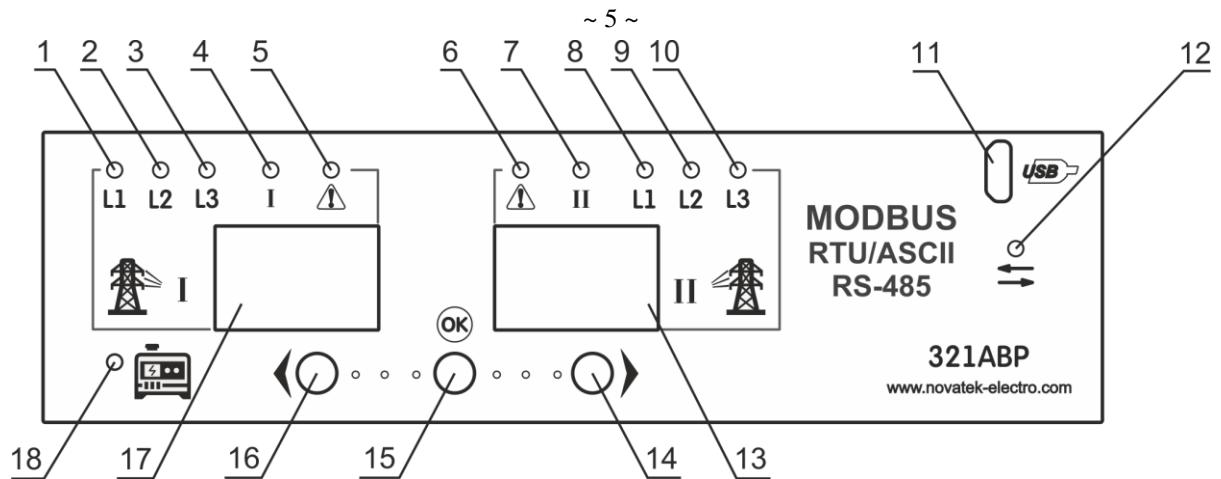
| | Zaciski | Max prąd przy U ~ 250 , [A] | Liczba zadziałań x1000 | Max. moc łączeniowa [VA] | Max. długotrwałe dopuszcz. napięcie przem./stale [V] | Max. prąd przy U _{DC} = 30 V , [A] |
|---------------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|--|---|
| przełącznik cos φ =1,0 | 1 - 6, 20 - 22 | 5 | 100 | 1100 | 250 AC | 5 |
| optosymistor | 12 - 15 | 0,06 | - | - | 400 AC | - |
| fototranzystor | 16 - 19 | 0,14 | - | - | 280 AC / 400 DC | - |

3 WYGLĄD ZEWNĘTRZNY I WYMIARY GABARYTOWE

Wygląd zewnętrzny i wymiary gabarytowe są podane na rysunku 1. Elementy sterujące są podane na rysunku 2. Schemt podłączenia jest podany na rysunku 3.



Rysunek 1- Wymiary gabarytowe 321ABP



- 1 – zielona dioda LED «L1» świeci się, w przypadku gdy na fazie 1 **wejścia 1** normalne napięcie;
- 2 – zielona dioda LED «L2» świeci się, w przypadku gdy na fazie 2 **wejścia 1** normalne napięcie;
- 3 – zielona dioda LED «L3» świeci się, w przypadku gdy na fazie 3 **wejścia 1** normalne napięcie;
- 4 – niebieska dioda LED «I» świeci się, jeśli obciążenie jest zasilane od **wejścia 1**;
- 5 – czerwona dioda LED « Δ » świeci się, gdy wystąpił błąd na **wejściu 1**;
- 6 – czerwona dioda LED « Δ » świeci się, gdy wystąpił błąd na **wejściu 2**;
- 7 – niebieska dioda LED «II» świeci się, jeśli obciążenie jest zasilane od **wejścia 2**;
- 8 – zielona dioda LED «L1» świeci się, w przypadku gdy na fazie 1 **wejścia 2** normalne napięcie;
- 9 – zielona dioda LED «L2» świeci się, w przypadku gdy na fazie 2 **wejścia 2** normalne napięcie;
- 10 – zielona dioda LED «L3» świeci się, w przypadku gdy na fazie 3 **wejścia 2** normalne napięcie;
- 11 – gniazdo USB;
- 12 – niebieska dioda LED « \leftrightarrow » miga, podczas wymiany poprzez protokół USB lub RS-485; nie świeci się gdy transfer danych nie jest wykorzystywany;
- 13 – wyświetlacz **wejścia 2** wyświetla wartości napięcia fazowego i liniowego, częstotliwość sieci **wejścia 2** i wartości menu;
- 14 – przycisk « \rangle »;
- 15 – przycisk «OK»;
- 16 – przycisk « \langle »;
- 17 – wyświetlacz **wejścia 1** wyświetla wartości napięcia fazowego i liniowego, częstotliwość sieci **wejścia 1** i wartości menu.
- 18 – zielona dioda LED « agregat » świeci się, gdy agregat prądowórczy jest podłączony do obciążenia, miga, gdy zlicza się czas SZR. Nie świeci się gdy urządzenie jest zasilane z sieci.

Rysunek 2 – Elementy sterujące oraz indykacja 321ABP

Przeznaczenie zacisków 321ABP:

- 1 – styk sterujący **wejściem 1** (normalnie rozwarty styk);
- 2 – styk sterujący **wejściem 1** (styk wspólny);
- 3 – styk sterujący **wejściem 1** (normalnie zwarty styk);
- 4 – styk sterujący **wejściem 2** (normalnie rozwarty styk);
- 5 – styk sterujący **wejściem 2** (styk wspólny);
- 6 – styk sterujący **wejściem 2** (normalnie zwarty styk);
- 7,8,9,10,11 – niewykorzystywane styki;
- 12,13 – stan napięcia na **wejściu 1**;
- 14,15 – stan napięcia na **wejściu 2**;
- 16,17 – stan napięcia na obu wejściach;
- 18,19 – stan pracy agregatu prądowórczego;
- 20 – styk sterujący agregatem prądowórczym (normalnie rozwarty styk);
- 21 – styk sterujący agregatem prądowórczym (styk wspólny);
- 22 – styk sterujący agregatem prądowórczym (normalnie zwarty styk);
- 23 – RS-485-A;
- 24 – RS-485-B;
- 25 – RS-485-G;
- 26 – styk wejściowy L1 **wejścia 1** do zasilania urządzenia;
- 27 – styk wejściowy L2 **wejścia 1** do zasilania urządzenia;
- 28 – styk wejściowy L3 **wejścia 1** do zasilania urządzenia;
- 29 – punkt neutralny **wejścia 1** do zasilania urządzenia;
- 30 – styk wejściowy L1 **wejścia 2** do zasilania urządzenia lub podłączenia agregatu prądowórczego;
- 31 – styk wejściowy L2 **wejścia 2** do zasilania urządzenia lub podłączenia agregatu prądowórczego;
- 32 – styk wejściowy L3 **wejścia 2** do zasilania urządzenia lub podłączenia agregatu prądowórczego;
- 33 – punkt neutralny **wejścia 2** do zasilania urządzenia lub podłączenia agregatu prądowórczego;
- 34 – faza 1 służąca do pomiaru napięcia przy obciążeniu;
- 35 – faza 2 służąca do pomiaru napięcia przy obciążeniu;

- 36 – faza 3 służąca do pomiaru napięcia przy obciążeniu;
- 37 – niewykorzystywany styk;
- 38 – przycisk zewnętrzny dla włączenia urządzenia zasilanego od akumulatora;
- 39 – «+» zasilanie od akumulatora 12V;
- 40 – «-» zasilanie od akumulatora 12V.

4 Warunki eksploatacji

- Temperatura otoczenia od -35 do +55 °C;
- Ciśnienie atmosferyczne od 84 do 106,7 kPa;
- Względna wilgotność powietrza (przy temperaturze +25 °C) 30...80%.

Jeżeli temperatura urządzenia po transporcie lub przechowywaniu różni się od temperatury otoczenia, przy której przewidywana jest praca urządzenia, przed podłączeniem do sieci elektrycznej należy odczekać dwie godziny (na elementach urządzenia może skraplać się wilgoć).

UWAGA! Urządzenie nie jest przeznaczone do stosowania w warunkach:

- występowania wibracji i uderzeń;
- podwyższonej wilgotności;
- środowiska agresywnego z zawartością w powietrzu kwasów, zasad itp. oraz mocnych zabrudzeń (tłuszczu, oleju, kurzu itp.).

5 ZAKRES DOSTAWY

Zakres dostawy jest przedstawiony w tabeli 4.

Tabela 4

| Nazwa | Ilość [szt.] |
|---|--------------|
| 321ABP | 1 |
| Kabel do komunikacji z komputerem poprzez USB | 1 |
| Instrukcja obsługi. Dokumentacja techniczna | 1 |
| Opakowanie | 1 |

6 ZASTOSOWANIE WEDŁUG PRZEZNACZENIA

6.1 Przygotowanie do pracy

6.1.1 Przygotowanie do podłączenia:

- rozpakować urządzenie oraz sprawdzić, czy urządzenie nie zostało uszkodzone podczas transportu, w przypadku wykrycia jakichkolwiek uszkodzeń należy zwrócić się do dostawcy lub producenta;
- dokładnie zapoznać się z Instrukcją obsługi (należy zwrócić szczególną uwagę na schemat podłączenia zasilania);
- w przypadku jakichkolwiek pytań prosimy o kontakt z producentem pod numerem telefonu podanym na końcu Instrukcji obsługi.

6.1.2 Podłączenie urządzenia

UWAGA! STYKI WYJŚCIOWE PRZEKAŹNIKA OBCIĄŻENIA NIE SĄ PRZEZNACZONE DO PRZEŁĄCZENIA OBCIĄŻENIA W PRZYPADKU ZWARCIA. DLATEGO NIEZBĘDNE JEST ZABEZPIECZENIE ZA POMOCĄ WYŁĄCZNIKÓW NADMIAROWO-PRĄDOWYCH (BEZPIECZNIKÓW) O PRĄDZIE ZNAMIONOWYM NIEPRZEKRACZAJĄCYM 5 A KLASY „B”.

WSZELKIE PODŁĄCZENIA NALEŻY WYKONYWAĆ PRZY ODŁĄCZONYM NAPIĘCIU.

Błąd podczas montażu może skutkować uszkodzeniem urządzenia i podłączonych do niego przyrządów.

Aby zapewnić niezawodność połączeń elektrycznych, zalecane jest stosowanie giętkich przewodów wielodrutowych z izolacją na napięcie nie mniej 450V, końce których przed podłączeniem należy odizolować na $5 \pm 0,5$ mm i zacisnąć końcówkami tulejkowymi. Zalecany przekrój kabla 1 mm².

Przewody muszą być zamocowane w taki sposób, aby nie zostały one narażone na uszkodzenia mechaniczne, skręcanie oraz przetarcie izolacji.

NIEDOPUSZCZALNE JEST POZOSTAWIENIE ODIZOLOWANYCH CZĘŚCI PRZEWODÓW WYCHODZĄCYCH POZA GRANICE WYJMOWANEJ LISTWY ZACISKOWEJ.

Aby zapewnić niezawodny styk, należy dokręcić śruby wyjmowanej listwy zaciskowej z zachowaniem odpowiedniego momentu dokręcenia wg tabeli 1.

Zmniejszenie momentu dokręcania powoduje nagrzanie miejsca styku, topienie listwy zaciskowej i zapalenie się przewodu. W przypadku zwiększenia momentu dokręcania może dojść do zerwania gwintu śrub listwy zaciskowej lub uciskania podłączonego przewodu.

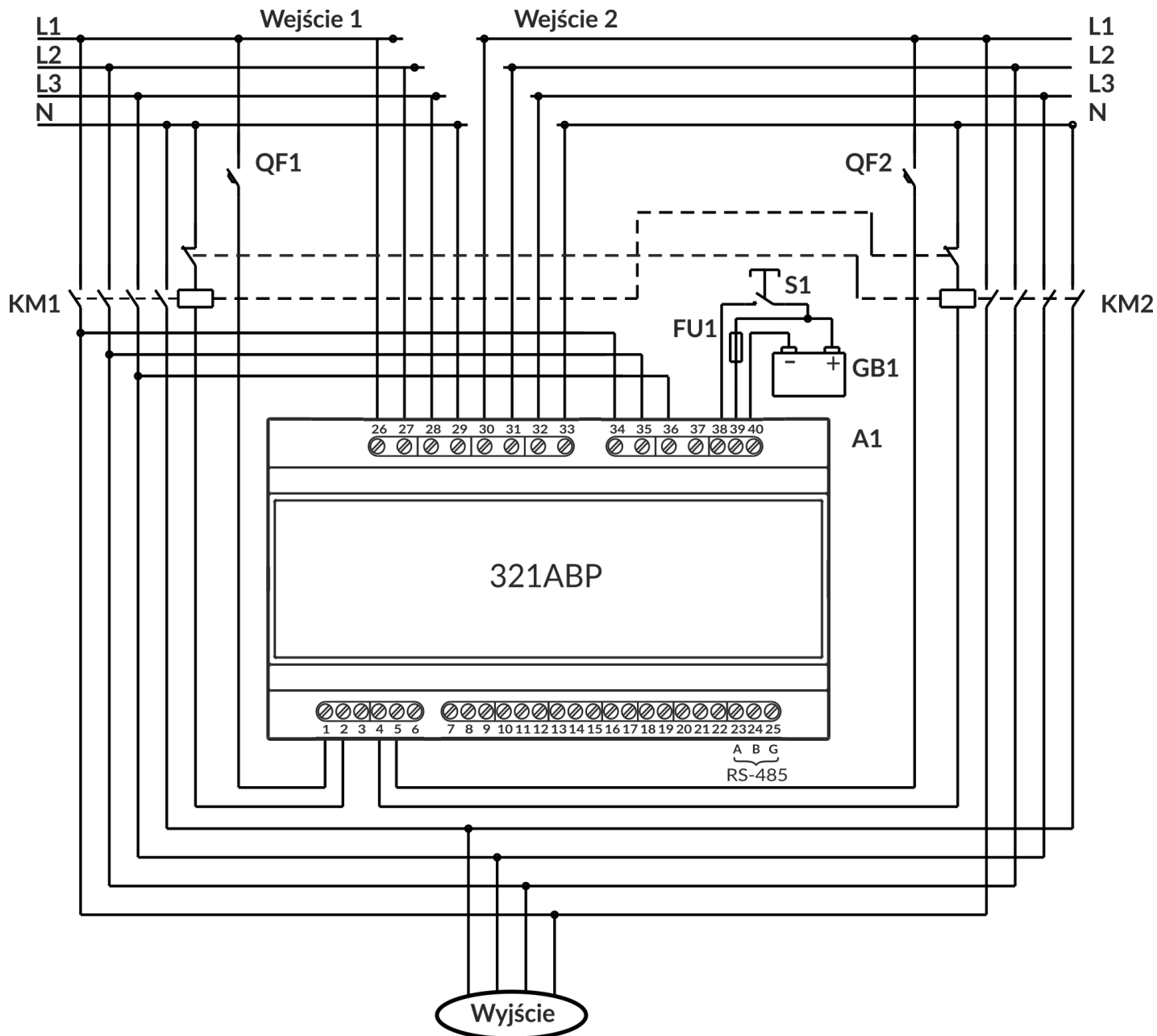
W celu poprawy parametrów eksploatacyjnych urządzenia zalecane jest stosowanie bezpiecznika wkładki topikowej lub jej analogu na 0,5 A w obwodzie zasilania 321ABP .

Na rys. 3 pokazane zostały przykłady podłączenia 321ABP.

Jeżeli przewody neutralne różnych wejść są izolowane, należy stosować styczniki z czterema grupami styków. Obwody pomiarowe dwóch wejść wewnątrz urządzenia są galwanicznie odseparowane od sieci. Zaleca się zabezpieczenie przed załączeniem dwóch wejść jednocześnie, poprzez dodanie dodatkowych grup styków na stycznikach (normalnie zamknięte) w obwodzie zasilania przeciwnych wejść (jak pokazano jest na rysunku 3).

Aby zapewnić komunikację poprzez MODBUS przy braku napięcia na dwóch wejściach, zaleca się podłączenie akumulatora 12 V 2 A/ h do zacisków 39 - 40.

Uwaga! Podczas pracy z agregatem prądowtłórczym, konieczne jest podanie napięcia z zewnętrznego akumulatora na zaciski 39 - 40.



A1 – 321ABP;

FU1 – bezpiecznik elektryczny 0,5 A;

GB1 – akumulator 12 V, 2 Ah;

KM1, KM2 – trójfazowy wyzwalacz elektromagnetyczny;

QF1, QF2 – wyłączniki nadmiarowo-prądowe;

S1 – przycisk normalnie otwarty. Prąd przy normalnie zamkniętych stykach 0.5 A przy 12 V.

Rysunek 3 – Schemat połączenia 321ABP

6.2 PRACA URZĄDZENIA


6.2.1 Tryby pracy

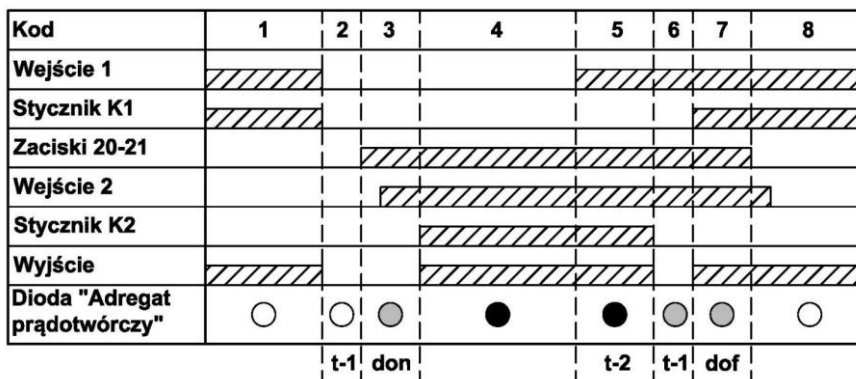
W 321ABP dostępne są 6 trybów pracy:

- dwa równoważne wejścia trójfazowe;
- dwa wejścia trójfazowe z priorytetowym **wejściem 1**;
- dwa wejścia trójfazowe z priorytetowym **wejściem 2**;





Sygnal uruchomienia agregatu prądowórczego jest generowany przez urządzenie w przypadku wystąpienia awarii na **wejściu 1**. Sygnal uruchomienia i zatrzymania agregatu prądowórczego generuje wewnętrzny przekaźnik urządzenia, styki przekaźnika są podłączone do zacisków **20, 21, 22** (**20-21** styk normalnie otwarty, **21-22** - styk normalnie zamknięty).

Szczegółowy opis rys. 6:

- 1 – Przy prawidłowych parametrach napięcia na **wejściu 1**, 321ABP załącza za pomocą stycznika **K1** obciążenie **wejścia 1**. Dioda LED «» nie świeci się.
- 2 – Na **wejściu 1** napięcie przekroczyło progi ustawione przez użytkownika (strefa awaryjna). Urządzenie za pomocą stycznika **K1** odłączy obciążenie **wejścia 1**. Zaczyna się odliczenie czasu przejścia na drugie wejście (« $t-1$ », tabela 5).



Rysunek 6 – Schemat pracy urządzenia z agregatem prądowórczym na **wejściu 2**

- 3 – Po upływie czasu « $t-1$ », 321ABP zwiera zaciski **20 - 21** (tworząc sygnal do uruchomienia agregatora prądowórczego). Zaczyna się odliczenie czasu uruchomienia agregatu prądowórczego («*don*», tabela 5). Urządzenie sprawdza obecność napięcia obciążenia (zaciski **34-36**) oraz sprawdza wystąpienie awarii na **wejściu 2**. Dioda LED «» zaczyna migać.
- 4 – Urządzenie za pomocą stycznika **K2** załącza obciążenie **wejścia 2**. Dioda LED «» świeci się.
- 5 – Odbyło się przywrócenie prawidłowych parametrów napięcia na **wejściu 1**. 321ABP zaczyna odliczenie czasu załączenia wejścia priorytetowego. (« $t-2$ », tabela 5).
- 6 – Po upływie czasu « $t-1$ », urządzenie za pomocą stycznika **K2** odłączy obciążenie **wejścia 2**. Urządzenie sprawdza obecność napięcia obciążenia (zaciski **34-36**) oraz sprawdza wystąpienie awarii na **wejściu 1**. 321ABP zaczyna odliczenie czasu « $t-1$ » i «*dof*» (tabela 5). Dioda LED «» zaczyna migać.
- 7 – Po upływie czasu « $t-1$ », 321ABP za pomocą stycznika **K1** załączy obciążenie **wejścia 1**.
- 8 – Po upływie czasu «*dof*» 321ABP rozwiera styki 20-21 (generując sygnal dla odłączenia agregatu prądowórczego). Dioda LED «» przestanie świecić się.

6.2.1.4 Podłączenie akumulatora

Akumulator podłącza się do zacisków urządzenia 39 i 40, jak pokazano jest na rysunku 3. Ładowanie akumulatora odbywa się w trybie buforowym prądem nie większym niż 60 mA. Nie zaleca się używać akumulator o pojemności większej niż 2 A/ h. ze względu na niski prąd ładowania.

Uwaga! Urządzenia podłączone do akumulatora wpływają na stan jego naładowania.

Przy obecności napięcia 100 V, co najmniej na jednej z faz dowolnego wejścia, 321ABP jest zasilany z toru podstawowego.

We wszelkich innych przypadkach 321ABP jest zasilany z rezerwowego toru zasilania o prądzie nie większym niż 100 mA.

Jeśli akumulator zostanie rozładowany do 11,5 V, 321ABP odłączy akumulator oraz wyłączy się. Gdy na jednym z wejść pojawi się napięcie, należy nacisnąć przycisk zewnętrzny podłączony do zacisków (38–39), wtedy urządzenie uruchomi się ponownie.

Jeżeli przy zasilaniu z toru rezerwowego pojawi się napięcie na jednym z wejść, to po upływie 12 sek. 321AVP przełączy się na główny tor zasilania, akumulator przechodzi w normalny tryb ładowania.

Zmierzone napięcie akumulatora można odczytać za pomocą protokołu MODBUS. Wartość jest przekształcana na liczbę całkowitą (pomnożoną przez 100), adres 25. Również pod adresem 43, bit 4 przesyłana jest flaga obecności akumulatora na zaciskach (38–39).

6.2.2 Konfiguracja i podgląd menu głównego

6.2.2.1 Konfiguracja menu

Naciśnij i przytrzymaj w ciągu 3 s. przycisk «OK», aby wejść do menu głównego. Na wyświetlaczu **wejścia 1**

pojawi się symbol «*PR5*», a na wyświetlaczu **wejścia 2** pojawi się symbol «*000*». Pojawi się zapytanie o podanie hasła w celu dostępu do konfiguracji urządzenia. Należy wprowadzić hasło użytkownika zgodnie z punktem.

6.2.2.2. Wartość domyślna «*123*». Jeżeli wartość «*PR5*» (tabela 5) jest ustawiona jak «*000*» (hasło nie zostało ustawione), to naciśnięcie i przytrzymanie przez 3 s. przycisku «**OK**» spowoduje wejście do trybu ustawień urządzenia.

Podgląd i zmiana parametrów odbywa się w następujący sposób:

- za pomocą przycisków «*↵*» oraz «*↶*» należy wybrać parametr. Na wyświetlaczu **wejścia 1** wyświetli się wybrany parametr, a na wyświetlaczu **wejścia 2** jego znaczenie;
- zmiana wartości bieżącej pozycji wyświetlacza jest dostępna za pomocą przycisku «**OK**» (wartość parametru na wyświetlaczu **wejścia 2** zaczyna migać);
- zmienić migającą wartość parametru można za pomocą przycisków «*↵*» oraz «*↶*»;
- zapisywanie parametru dokonuje się za pomocą jednokrotnego naciśnięcie przycisku «**OK**». Wartość parametru na wyświetlaczu **wejścia 2** przestanie migać.

Aby wyjść z menu ustawień należy nacisnąć i przytrzymać przez 3 s. przycisk «**OK**». Jeśli żaden przycisk nie zostanie naciśnięty w ciągu 30 s. urządzenie automatycznie wyjdzie z menu ustawień.

Tabela 5 – Menu

| Menu | Znaczenie | Nazwa | Czynności | Adres |
|--------------------------|-------------|--|---|-------|
| Podstawowe punkty | | | | |
| <i>rEr</i> | <i>0</i> | Tryb pracy | « <i>0</i> » – wejścia równoważne; « <i>1</i> » – priorytetowe wejście 1 ; « <i>2</i> » – priorytetowe wejście 2 ; « <i>3</i> » – praca z trójfazowym agregatem prądotwórczym; « <i>4</i> » – praca tylko z wejściem 1 ; « <i>5</i> » – praca tylko z wejściem 2 | 100 |
| <i>PR5</i> | <i>123</i> | Ustawienie hasła | Opisano w pkt. 6.2.2.2. | 101 |
| <i>UUU</i> | <i>0</i> | Wejście napięciowe | « <i>0</i> » – ciągle wyświetlanie jednego z napięć; « <i>1</i> » – wyświetlanie jednego z napięć co 5 s | 102 |
| <i>bLo</i> | <i>2</i> | Krotność minimalnego czasu pracy po włączeniu obciążenia | Od 0 do 5 wyłączony. « <i>0</i> » - parametr wyłączony | 103 |
| <i>PFo</i> | <i>0</i> | Wyłączenie kontroli obecności wszystkich faz | « <i>0</i> » – wyłączenie obecności wszystkich faz (norma); « <i>1</i> » – wyłączenie obecności wszystkich faz (awaria) | 104 |
| <i>PPP</i> | <i>---</i> | Przywrócenie ustawień fabrycznych | Jeżeli wpisać « <i>1</i> », to nastąpi Przywrócenie ustawień fabrycznych | 105 |
| Napięcie | | | | |
| <i>r-U</i> | <i>0</i> | Rodzaj pomiaru napięcia | « <i>0</i> » – napięcie fazowe; « <i>1</i> » – napięcie liniowe | 106 |
| <i>u_1</i> | <i>185</i> | Minimalne napięcie fazowe na wejściu 1 | Od 140 do 230 V z interwałem 5 V | 107 |
| <i>u_2</i> | <i>185</i> | Minimalne napięcie fazowe na wejściu 2 | | 108 |
| <i>u 1</i> | <i>250</i> | Maksymalne napięcie fazowe na wejściu 1 | Od 235 do 260 B z interwałem 5 V | 109 |
| <i>u 2</i> | <i>250</i> | Maksymalne napięcie fazowe na wejściu 2 | | 110 |
| <i>U_1</i> | <i>3 10</i> | Minimalne napięcie liniowe na wejściu 1 | Od 240 do 395 V z interwałem 5 V | 111 |
| <i>U_2</i> | <i>3 10</i> | Minimalne napięcie liniowe na wejściu 2 | | 112 |
| <i>U 1</i> | <i>425</i> | Maksymalne napięcie liniowe na wejściu 1 | Od 405 do 450 V z interwałem 5 V | 113 |
| <i>U 2</i> | <i>425</i> | Maksymalne napięcie liniowe a wejściu 2 | | 114 |
| <i>P- 1</i> | <i>25</i> | Asymetria napięciowa na wejściu 1 | Od 15 do 140 V z interwałem 5 V | 115 |
| <i>P-2</i> | <i>25</i> | Asymetria napięciowa na wejściu 2 | Od 15 do 140 V z interwałem 5 V | 116 |

Tabela 5. cd.

| Menu | Znaczenie | Nazwa | Czynności | Adres |
|---|-----------|---|---|-------|
| Czas zadziałania | | | | |
| t _U | 7_0 | Napięcie minimalne | Od 0.0 do 10.0s. z interwałem 0.5s. Jeżeli ustawione jest znaczenie «0.0», to ten element kontrolny nie jest używany | 117 |
| t _U | 0_5 | Napięcie maksymalne | Od 0.0 do 3.0 z interwałem 0.5s. Jeżeli ustawione jest znaczenie «0.0», to ten element kontrolny nie jest używany. | 118 |
| t _{PF} | 0_5 | Asymetria napięciowa | | 119 |
| t _{PP} | 0_5 | Kontrola prawidłowej kolejności faz | | 120 |
| t _{oF} | 0_5 | Zanik fazy | | 121 |
| t _{5F} | 0_5 | Zwarcie międzyfazowe | | 122 |
| t _{cr} | 0_5 | Sklejenie się styków stycznika | Od 0.5 do 3.0 s z interwałem 0.5 s | 123 |
| t _{BL} | 60 | Minimalny czas pracy po włączeniu obciążenia | Od 5 do 600 s | 124 |
| Czas przełączania | | | | |
| t-1 | 2_0 | Przełączenie na inne wejście | Od 0.5 do 900.0 s | 125 |
| t-2 | 10_0 | Przełączenie na wejście priorytetowe | | 126 |
| Praca z agregatem prądotwórczym | | | | |
| don | 180 | Czas pracy agregatu prądotwórczego po uruchomieniu | Od 5 do 900 s | 129 |
| doF | 180 | Czas pracy agregatu prądotwórczego przed jego wyłączeniem | | 130 |
| dEr | 0 | Wyłączenie agregatu prądotwórczego przy awarii | «0» – zezwalaj; «1» – nie zezwalaj; | 131 |
| Ustawienia interfejsu szeregowego (RS-485 / USB) | | | | |
| rPc | 0 | Zezwolenie na zmianę danych w sieci | «0» – zezwalaj; «1» – nie zezwalaj; | 132 |
| rPP | 1 | Interfejs wymiany danych | «2» – komunikacja przez RS-485; «1» – komunikacja przez USB; «0» – komunikacja zabroniona; | 133 |
| bUS | 1 | Typ protokołu komunikacji | 0 – «ASCII»; 1 – «RTU» – tryb MODBUS | 134 |
| PRr | 0 | Kontrola parzystości | «0» – kontrola parzystości wyłączona; «1» – kontrola parzystości even; «2» – kontrola parzystości odd | 135 |
| bl t | 2 | Bity stopu | «1» lub «2». | 136 |
| r55 | 2 | Prędkość transmisji w sieci | «0» – prędkość transmisji 2400 bit; «1» – prędkość transmisji 4800 bit; «2» – prędkość transmisji 9600 bit; «3» – prędkość transmisji 14400 bit; «4» – prędkość transmisji 19200 bit; | 137 |
| nPP | 1 | Własny identyfikator | Od 1 do 247 z interwałem 1 | 138 |
| Częstotliwość | | | | |
| Pch | 1 | Zabezpieczenia częstotliwościowe | «0» – zabezpieczenie według częstotliwości wyłączone; «1» – zabezpieczenie obu wejść; «2» – zabezpieczenia wejście 1 ; «3» – zabezpieczenie wejście 2 | 139 |
| cch | 10 | Czas zadziałania kontroli częstotliwości | Od 5 do 20 s z interwałem 5 s | 140 |
| F 1 | 5 1_00 | Próg górny częstotliwości wejście 1 | Od 50.10 do 65.00 Hz z interwałem 0.10 Hz | 141 |
| F_ 1 | 49_00 | Próg dolny częstotliwości wejście 1 | Od 45.00 do 49.90 z interwałem 0.10 Hz | 142 |
| F ⁺ 1 | 0_50 | Górna histereza częstotliwości wejście 1 | Od 0.10 do 2.00 Hz z interwałem 0.10 Hz | 143 |
| F ⁻ 1 | 0_50 | Dolna histereza częstotliwości wejście 1 | | 144 |

Tabela 5. cd.

| Menu | Znaczenie | Nazwa | Czynności | Adres |
|------|-----------|---|---|-------|
| F 2 | 5 1.00 | Próg górny częstotliwości wejścia 2 | Od 50.10 do 65.00 Hz z interwałem 0.10 Hz | 145 |
| F_2 | 49.00 | Próg dolny częstotliwości wejścia 2 | Od 45.00 do 49.90 Hz z interwałem 0.10 Hz | 146 |
| F^2 | 0.50 | Próg górny histerezy częstotliwości wejście 2 | Od 0.10 do 2.00 Hz z interwałem 0.10 Hz | 147 |
| F=2 | 0.50 | Próg dolny histerezy częstotliwości wejście 2 | | 148 |

6.2.2.2 Ustawienie hasła

Na wyświetlaczu wejścia 1 pojawi się symbol «PMS», a na wyświetlaczu wejścia 2 pojawi się symbol «000», pierwszej pozycja wyświetlacza zaczyni migać. Za pomocą przycisków « \leftarrow » oraz « \rightarrow » należy ustawić znaczenie pierwszej liczby wyświetlacza, środkowej liczby wyświetlacza oraz ostatniej liczby wyświetlacza. Także należy zapisać każde znaczenie wszystkich liczb wyświetlacza za pomocą przycisku «OK».

6.2.2.3 Wyświetlanie wartości napięcia i częstotliwości sieci

W zależności od ustawienia «UUU» (tabela 5) wartości mogą być wyświetlane w dwóch trybach:

1) Jeżeli «UUU» = «0», to podczas pracy 321ABP, na obu wyświetlaczach jest pokazywana wartość napięcia fazowego lub liniowego, oraz wartość częstotliwości sieci wejść 1 i 2.

W tym trybie za pomocą przycisków « \leftarrow » i « \rightarrow » można przełączać wyświetlanie wartości napięcia i częstotliwości sieci zgodnie z tabelą 6.

2) Jeżeli «UUU» = «1», to podczas pracy 321ABP na obu wyświetlaczach z maksymalnym interwałem czasowym 5 s jest pokazywana wartość napięcia fazowego lub liniowego na wejściach 1 i 2 w zależności od parametru «r-U». Jeżeli «r-U» = «0», to na wyświetlaczy będzie pokazywana wartość napięcia liniowego, jeśli «r-U» = «1», to na wyświetlaczy będzie pokazywana wartość napięcia fazowego. Wartości częstotliwości sieci nie będą wyświetlać się.

Za pomocą przycisków « \leftarrow » oraz « \rightarrow » można przełączać wyświetlanie wartości napięcia i częstotliwości sieci zgodnie z tabelą 6, należy jednak pamiętać, że jeśli przycisk « \leftarrow » lub « \rightarrow » nie zostanie naciśnięty w ciągu 15 s na wyświetlaczu będzie pokazywana wartość napięcia fazowego oraz liniowego.

Tabela 6 – Wyświetlanie wartości fazowego i liniowego napięcia

| Typ napięcia | Opisane typy napięcia | Adres wejścia 1 | Adres wejścia 2 |
|---------------------------|--|-----------------|-----------------|
| Napięcie fazowe faza 1 |  kropka w pierwszej pozycji wyświetlacza świeci się | 11 | 12 |
| Napięcie fazowe faza 2 |  kropka w miejscu środkowej liczby wyświetlacza świeci się | 13 | 14 |
| Napięcie fazowe faza 3 |  kropka w miejscu ostatniej liczby wyświetlacza świeci się | 15 | 16 |
| Napięcie liniowe faza 1,2 |  kropka w pierwszej pozycji wyświetlacza miga | 17 | 18 |
| Napięcie liniowe faza 2,3 |  kropka w miejscu środkowej liczby wyświetlacza miga | 19 | 20 |
| Napięcie liniowe faza 1,3 |  kropka w miejscu ostatniej liczby wyświetlacza miga | 21 | 22 |
| Częstotliwość |  kropka w pierwszej pozycji wyświetlacza oraz kropka w miejscu środkowej liczby miga, kropka w miejscu ostatniej liczby wyświetlacza świeci się | 23 | 24 |

Flagi obecności napięcia obciążenia są przesyłane przez MODBUS, adres 44.1 (faza 1), 44.2 (faza 2), 44.3 (faza 3). Bit «1» oznacza, obecność napięcia fazowego, «0» oznacza niobecność napięcia fazowego.

6.2.2.4 Sygnalizacja błędów

W procesie pracy urządzenia z różnych przyczyn mogą występować błędy. W przypadku wystąpienia alarmu

na wyświetlaczu urządzenia jest wyświetlany komunikat o błędzie.

W pierwszej linii wyświetlana jest nazwa błędu «Er» w drugiej kod błędu. Pełny wykaz możliwych błędów jest przedstawiony w tabeli 7.

Jeśli wystąpi jeden z opisanych błędów, na wyświetlaczu **wejścia 1** lub **2** (w zależności od wejścia, na którym wystąpił błąd) będzie wyświetlany kod błędu.

Kod błędu EEPROM (ErE) wyświetlany jest od razu na dwóch wyświetlaczach, urządzenie zostanie zablokowane.



W przypadku sklejania się styków stycznika (ErC), kod błędu może być wyświetlany na obu wyświetlaczach jednocześnie (w tym przypadku urządzenie zostanie zablokowane. Żeby odblokować urządzenie, należy wyłączyć zasilanie).

W pierwszym przypadku (kod błędu ErC wyświetlany jest na jednym z wyświetlaczy) urządzenie ustaliło, że sklejanie się styków nastąpiło na wejściu (**wejście 1** - lewy wyświetlacz, **wejście 2** - prawy wyświetlacz), w momencie rozwarcia stycznika.

W drugim przypadku (kod błędu ErC wyświetlany jest na obu wyświetlaczach jednocześnie), urządzeniu nie udało się ustalić, którym styczniku nastąpiło sklejanie się styków.

Tabela7 - Wykaz możliwych błędów jest przedstawiony


| Kod błędu | Znaczenie | Adres rejestru № bitu | |
|-----------|---|-----------------------|-----------|
| | | Wejście 1 | Wejście 2 |
| ErC | Sklejanie się styków stycznika przy włączeniu | 41:0 | 41:1 |
| ErC | Sklejanie się styków stycznika przy wyłączeniu | 41:2 | 41:3 |
| ErP | Asymetria napiecowa | 41:4 | 41:5 |
| Erh | Nieprawidłowej kolejności faz | 41:6 | 41:7 |
| ErO | Zanik fazy | 41:8 | 41:9 |
| Er5 | Koincydencja fazowa | 41:10 | 41:11 |
| Er I | Awaria włączenia agregatu prądowłórczego | --- | 41:13 |
| ErZ | Awaria zatrzymania agregatu prądowłórczego | --- | 41:15 |
| ErE | Awaria EEPROM | 42:0 | |
| ErB | Awaria krotności SPZ | 42:1 | 42:2 |
| ErF | Awaria według częstotliwości | 42:3 | 42:4 |
| ErU | Napięcie przekroczyło dolny próg, ustawiony przez użytkownika | 42:5 | 42:6 |
| ErU | Napięcie przekroczyło górny próg, ustawiony przez użytkownika | 42:7 | 42:8 |

W przypadku awarii na **wejściu 1**, świeci się dioda LED «» **wejcia 1**, w przypadku awarii na **wejściu 2**, świeci się dioda LED «» **wejcia 2**.

6.2.2.5 Zewnętrzna indykacja

321ABP ma 4 wyjścia zaciskowe do podłączenia indykacji zewnętrznej. W tabeli 8 przedstawiono połączenie dla indykacji zewnętrznej.

Tabela 8 - Zewnętrzna indykacja

| Zaciski | Rodzaj transoptora | Nazwa | Działania wskaźnika podłączonego szeregowo ze źródłem zasilania do odpowiednich zacisków | Max.dopuszcz. dług. AC / DC napiecia, V |
|---------|--------------------|------------------------------------|--|---|
| 12 – 13 | Optosymistor | Stan napięcia wejście 1 | świeci się napięcia zawiera się w granicach dopuszczalnych; miga – napięcie przekroczyło próg określony przez użytkownika; nie świeci się – brak napięcia. | 400 AC |
| 14 – 15 | Optosymistor | Stan napięcia wejście 2 | świeci się – napięcia zawiera się w granicach dopuszczalnych; miga – napięcie przekroczyło próg określony przez użytkownika; nie świeci się –brak napięcia. | 400 AC |
| 16 – 17 | Fototranzystor | Stan akumulatora | nie świeci się – akumulator wyłączony; świeci się – akumulator włączony . | 280 AC / 400 DC |
| 18 – 19 | Fototranzystor | Stan pracy agregatu prądowłórczego | Duplikat diody LED  | |

6.2.3 Parametry MODBUS

Parametry, które są dostępne do odczytu za pomocą protokołu MODBUS, są podane w tabeli 9. Zestawy parametrów dostępne poprzez protokół MODBUS są wymienione w tabeli 10.

Tabela 9 – Parametry, które są dostępne do odczytu za pomocą protokołu MODBUS

| Parametr | | Adres |
|--|---|-------|
| Typ urządzenia | Kod, identyfikujący urządzenie Modbus u producenta (25 – 321ABP) | 0 |
| Wersja firmware | Wersja firmware oprogramowania wbudowanego (wersja firmware, na przykład «2.3», przesyłana przez MODBUS jak «0x0203») | 1 |
| Odliczanie czasu do przełączenia na inne wejście | | 26 |
| Odliczanie czasu do przełączenia na wejście priorytetowe | | 27 |
| Odliczanie czasu oczekiwania na agregat prądowłórczy | | 29 |
| Odliczanie czasu pracy agregatu prądowłórczego przed wyłączeniem | | 30 |
| Stan przekaźnika wejście 1 | 1 – styki normalnie otwarte są zwarte 0 – styki normalnie otwarte są otwarte | 43:0 |
| Stan przekaźnika wejście 2 | | 43:1 |
| Stan przekaźnika agregatu prądowłórczego | | 43:2 |
| Stan przekaźnika akumulatora | | 43:3 |
| Obecność napięcia na zaciskach obciążenia, faza 1 | 1 – obecność napięcia obciążenia; 0 – brak napięcia obciążenia; | 44:1 |
| Obecność napięcia na zaciskach obciążenia, faza 2 | | 44:2 |
| Obecność napięcia na zaciskach obciążenia faza 3 | | 44:3 |

Tabela 10 – Zestaw parametrów dostępne poprzez protokół MODBUS

| Dostęp | Adres |
|------------------|---------|
| Odczyt lub zapis | 100-250 |
| Tylko odczyt | 0-99 |

6.3 Praca z interfejsem RS (EIA/TIA)-485 poprzez protokół MODBUS

6.3.1 Informacja ogólna

321ABP umożliwia wymianę danych z urządzeniami zewnętrznymi za pomocą interfejsu szeregowego RS (EIA/TIA)-485 poprzez protokół MODBUS z ograniczonym zestawem komend (wykaz obsługiwanych funkcji jest podany w tabeli 12).

Tabela 12 - Wykaz obsługiwanych funkcji

| Funkcja (hex) | Przeznaczenie | Uwaga |
|---------------|---|----------------|
| 0x03 | Odczyt jednego lub kilku rejestrów | Maksymalnie 50 |
| 0x06 | Zapisywanie jednej wartości do rejestru | ---- |

Do budowy sieci stosowana jest zasada nadrzędny-podrzędny, gdzie funkcję podrzędną pełni 321ABP. W sieci może być tylko jeden węzeł nadrzędny i kilka węzłów podrzędnych. Role węzła nadrzędnego pełni komputer lub programowalny sterownik logiczny. Przy takiej organizacji inicjatorem cykli wymiany może zostać wyłącznie węzeł nadrzędny.

Zapytania węzła nadrzędnego są indywidualne (adresowane do konkretnego urządzenia). 321ABP dokonuje transmisji, odpowiadając na indywidualne zapytania węzła nadrzędnego.

W przypadku wykrycia błędów w otrzymywaniu zapytań lub niemożności wykonania otrzymanej komendy 321ABP w odpowiedzi generuje komunikat o błędzie. (tabela 13)

W 321ABP wszystkie wartości z kropką są sprowadzone do liczb całkowitych. Dlatego podczas obróbki danych należy użyć dodatkowych operacji matematycznych.

Na zapytanie odczytu wartości z kropką (np. **1.000**) 321ABP przywróci wartość liczby całkowitej **1000**, aby sprowadzić odczytaną wartość do prawidłowej postaci, należy wykonać dzielenie przez 1000.

Przed zapisem wartości z kropką (np. **1.000**), należy sprowadzić ją do liczby całkowitej poprzez mnożenie przez 1000, dalej wykonać zapis wartości do 321ABP. Współczynnik sprowadzenia wartości do liczby całkowitej jest określany poprzez ilość znaków po przecinku (1.0 – 10; 1.00 – 100; 1.000 - 1000).

Tabela 13 - Kody błędów protokołu MODBUS

| Kod błędu | Nazwa | Komentarz |
|-----------|-----------------------|--|
| 01 | ILLEGAL FUNCTION | Urządzenie nie może przetworzyć odebrany kod funkcji |
| 02 | ILLEGAL DATA ADDRESS | Podany w zapytaniu adres danych niedostępny |
| 03 | ILLEGAL DATA VALUE | Wartość zawarta w polu danych zapytania nie jest wartością dopuszczalną |
| 04 | SERVER DEVICE FAILURE | W czasie, gdy urządzenie podrzędne próbowało wykonać zadaną czynność, wystąpił nienaprawialny błąd |
| 05 | ACKNOWLEDGE | Urządzenie podrzędne odebrało i przetwarza zapytanie, ale potrzebuje do tego dużo czasu. |

Tabela 13. cd.

| Kod błędu | Nazwa | Komentarz |
|-----------|----------------------|--|
| 06 | SERVER DEVICE BUSY | Urządzenie podrzędne jest zajęte przetwarzaniem polecenia. Urządzenie nadrzędne powinno powtórzyć komunikat później, gdy urządzenie podrzędne będzie wolne |
| 07 | NEGATIVE_ACKNOWLEDGE | Urządzenie nie może wykonać odebraną w zapytaniu funkcję programową. |
| 08 | MEMORY_PARITY_ERROR | Urządzenie podrzędne przy odczycie komunikatu wykryło błąd pamięci. |

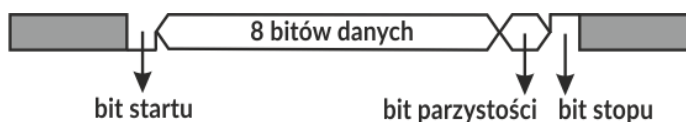
6.3.2 Formaty komunikatów

Protokół wymiany ma ściśle określone formaty komunikatów. Przestrzeganie formatów zapewnia prawidłowość i stabilność funkcjonowania sieci.

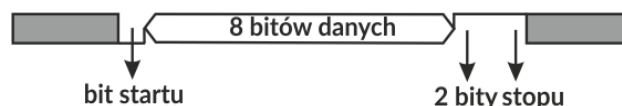
6.3.2.1 Format bajtu

321ABP jest ustawiany na pracę z jednym z dwóch formatów bajtów danych: z kontrolą parzystości (rys. 7) i bez kontroli parzystości (rys. 8). W trybie kontroli parzystości określany jest również typ kontroli: na parzystość (Even) lub nieparzystość (Odd). Transmisja bitów danych odbywa się młodszy bajtami z przodu.

Domyślnie (ustawienie fabryczne) urządzenie jest ustawione na pracę bez kontroli parzystości z dwoma bitami stopu.



Rysunek 7 – Format bitu z kontrolą parzystości



Rysunek 8 – Format bitu bez kontroli parzystości (2 bity stopu)

Prędkość transmisji bajtów może wynosić 1200, 2400, 4800, 9600, 14400 i 19200 bit/s. Domyślnie (ustawienie fabryczne) urządzenie jest ustawione na pracę z prędkością 9600 bit/s.

Uwaga: dla trybu MODBUS RTU są transmitowane 8 bitów danych, a dla trybu MODBUS ASCII są transmitowane 7 bitów danych.

6.3.2.2 Format ramki

W trybie MODBUS RTU kontrola początku i końca ramki jest dokonywana za pomocą okresów ciszy o długości nie mniejszej niż czas transmisji 3.5 bajtów. Ramka powinna być transmitowana jako ciągły strumień bajtów. Prawidłowość otrzymania ramki jest dodatkowo kontrolowana poprzez sprawdzanie sumy kontrolnej CRC.

Pole adresu zajmuje jeden bajt. Adresy urządzeń podrzędnych znajdują się w zakresie od 1 do 247.

Na rysunku 9 jest przedstawiony format ramki RTU.

| okres ciszy > 3.5 bajta | Adres | Kod funkcji | Dane | Suma kontrolna CRC | okres ciszy > 3.5 bajta |
|-------------------------|--------|-------------|--------------|--------------------|-------------------------|
| | 1 bajt | 1 bajt | do 50 bajtów | 2 bajta | |

Rysunek 9 – format ramki RTU

W trybie MODBUS ASCII kontrola początku i końca ramki jest dokonywana za pomocą specjalnych symboli (symbol ':' 0x3A) – dla początku ramki; symbole ('CRLF' 0x0D0x0A) – dla końca ramki).

Ramka powinna być transmitowana jako ciągły strumień bajtów. Prawidłowość otrzymania ramki jest dodatkowo kontrolowana poprzez sprawdzanie sumy kontrolnej LRC.

Pole adresu zajmuje dwa bajty. Adresy urządzeń podrzędnych znajdują się w zakresie od 1 do 247.

Na rysunku 10 jest przedstawiony format ramki ASCII.

| : | Adres | Kod funkcji | Dane | Suma kontrolna LRC | CRLF |
|--------|---------|-------------|---------------|--------------------|---------|
| 1 bajt | 2 bajta | 2 bajta | do 504 bajtów | 2 bajta | 2 bajta |

Rysunek 10 – Format ramki ASCII

Uwaga: w trybie MODBUS ASCII każdy bajt danych jest kodowany za pomocą dwóch bajtów kodu ASCII (na przykład: 1 bajt danych 0x25 jest kodowany za pomocą dwóch bajtów kodu ASCII 0x32 i 0x35).

6.3.3 Generowanie i sprawdzanie sumy kontrolnej

Urządzenie transmitujące tworzy sumę kontrolną dla wszystkich bajtów transmitowanego komunikatu. 321ABP w podobny sposób tworzy sumę kontrolną dla wszystkich bajtów otrzymanego komunikatu i porównuje ją z sumą kontrolną otrzymaną od urządzenia transmitującego. W przypadku rozbieżności pomiędzy utworzoną i otrzymaną sumą kontrolną generowany jest komunikat błędu.

6.3.3.1 Generowanie sumy kontrolnej CRC

Suma kontrolna w komunikacie jest transmitowana młodszym bajtem z przodu, jest ona kodem kontrolnym na bazie wielomianu 0xA001.

Podprogram generowania sumy kontrolnej CRC w języku C:

```

1: uint16_t GenerateCRC(uint8_t *pSendRecvBuf, uint16_t uCount)
2: {
3:     cons uint16_t Polynom = 0xA001;
4:     uint16_t crc = 0xFFFF;
5:     uint16_t i;
6:     uint8_t byte;
7:     for(i=0; i<(uCount-2); i++){
8:         crc = crc ^ pSendRecvBuf[i];
9:         for(byte=0; byte<8; byte++){
10:            if((crc& 0x0001) == 0){
11:                crc = crc>> 1;
12:            }else{
13:                crc = crc>> 1;
14:                crc = crc ^ Polynom;
15:            }
16:        }
17:    }
18:    return crc;
19: }
```

6.3.3.2 Generowanie sumy kontrolnej LRC

Suma kontrolna w komunikacie jest transmitowana starszym bajtem z przodu, jest ona wzdłużną kontrolą nadmiarową.

Podprogram generowania sumy kontrolnej LRC w języku C:

```

1: uint8_t GenerateLRC(uint8_t *pSendRecvBuf, uint16_t uCount)
2: {
3:     uint8_t lrc = 0x00;
4:     uint16_t i;
5:     for(i=0; i<(uCount-1); i++){
6:         lrc = (lrc + pSendRecvbuf[i]) & 0xFF;
7:     }
8:     lrc = ((lrc ^ 0xFF) + 2) & 0xFF;
9:     return lrc;
10: }
```

6.3.4 System komend

6.3.4.1 Funkcja 0x03 – odczyt grupy rejestrów

Funkcja 0x03 zapewnia odczyt treści rejestrów 321ABP. Zapytanie urządzenia nadrzędnego zawiera adres rejestru początkowego oraz liczbę słów do odczytu.

Odpowiedź 321ABP zawiera liczbę zwracanych bajtów i żądane dane. Liczba zwracanych rejestrów jest ograniczona do 50. Jeżeli liczba rejestrów w zapytaniu przekracza 50, nie jest wykonywane rozbiecie odpowiedzi na ramki.

Przykład zapytania i odpowiedzi w **MODBUS RTU** jest przedstawiony na rysunku 11.

| Zapytanie | | | | | | | | |
|-----------|---------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|--------|--------|
| Adres | Funkcja | Pocz. adres HB | Pocz. adres LB | Liczba słów HB | Liczba słów LB | CRC LB | CRC HB | |
| 01h | 03h | 00h | A0h | 00h | 02h | C4h | 29h | |
| Odpowiedź | | | | | | | | |
| Adres | Funkcja | Liczba bajtów | HW HB Dane | HW LB Dane | LW HB Dane | LW LB Dane | CRC LB | CRC HB |
| 01h | 03h | 04h | 44h | 7Ah | 00h | 00h | CFh | 1Ah |

Rysunek 11 - Przykład zapytania i odpowiedzi funkcji 0x03 - odczyt grupy rejestrów.

6.3.4.2 Funkcja 0x06 – zapis rejestru

Funkcja 0x06 zapewnia zapis do jednego rejestru 321ABP. Zapytanie urządzenia nadrzędnego zawiera adres rejestru i dane do zapisu. Odpowiedź 321ABP zgadza się z zapytaniem urządzenia nadrzędnego oraz zawiera adres rejestru i ustawione dane.

Przykład zapytania i odpowiedzi w MODBUS RTU jest przedstawiony na rysunku 12.

Zapytanie - rejestr 00A0h = 1000 (INT)

| Adres | Funkcja | Pocz. adres HB | Pocz. adres LB | HB Dane | LB Dane | CRC LB | CRC HB |
|-------|---------|----------------|----------------|---------|---------|--------|--------|
| 01h | 06h | 00h | A0h | 03h | E8h | 89h | 56h |

Odpowiedź

| Adres | Funkcja | Pocz. adres HB | Pocz. adres LB | HB Dane | LB Dane | CRC LB | CRC HB |
|-------|---------|----------------|----------------|---------|---------|--------|--------|
| 01h | 06h | 00h | A0h | 03h | E8h | 89h | 56h |

Rysunek 12 - Przykład zapytania i odpowiedzi funkcji 0x06 - odczyt grupy rejestrów.

7 OBSŁUGA TECHNICZNA

7.1 Zasady bezpieczeństwa



NA ZACISKACH I ELEMENTACH WEWNĘTRZNYCH URZĄDZENIA WYSTĘPUJE NAPIĘCIE NIEBEZPIECZNE DLA ŻYCIA.

PODZAS OBSŁUGI TECHNICZNEJ URZĄDZENIE I PODŁĄCZONY DO NIEGO SPRZĘT NALEŻY ODŁĄCZYĆ OD SIECI ZASILAJĄCEJ.

7.2 Obsługa techniczna urządzenia powinna być wykonywana przez wykwalifikowany personel.

7.3 Zalecana częstotliwość przeglądów technicznych: **co 6 miesięcy.**

7.4 Zakres czynności obsługi technicznej:

- 1) sprawdzić niezawodność podłączeń przewodów, ewentualnie dokręcić odpowiednim momentem wg tabeli 1;
- 2) wizualnie sprawdzić, czy obudowa jest nienaruszona; w przypadku wykrycia wyszczerbień i pęknięć zaprzestać używania urządzenia i oddać do naprawy;
- 3) ewentualnie przetrzeć szmatką panel przedni i obudowę urządzenia.

Do czyszczenia urządzenia nie używać materiałów ściernych i rozpuszczalników.

8 OKRES EKSPLOATACJI I GWARANCJA

8.1 Czas eksploatacji urządzenia wynosi 10 lat. Po upływie czasu eksploatacji należy zwrócić się do producentów sprawie możliwości dalszej eksploatacji urządzenia.

8.2 Okres przechowywania wynosi 3 lata.

8.3 Okres gwarancji na urządzenie wynosi 5 lat od daty sprzedaży.

W czasie trwania gwarancji (w przypadku nie zadziałania urządzenia) producent zapewnia bezpłatną naprawę urządzenia.

UWAGA!! UŻYTKOWNIK TRACI UPRAWNIENIA Z TYTUŁU GWARANCJI, JEŻELI USZKODZENIE URZĄDZENIA WYNIKŁO NA SKUTEK NIEPRZESTRZEGANIA ZASAD ZAWARTYCH W NINIEJSZEJ INSTRUKCJI.

8.4 Obsługa gwarancyjna zapewniana jest w miejscu dokonania zakupu lub przez producenta.

8.5 Producent zapewnia obsługę pogwarancyjną zgodnie z obowiązującym cennikiem.

8.6 Przed wysłaniem urządzenia do naprawy należy go zapakować w opakowanie fabryczne lub inne opakowanie, które zabezpieczy urządzenie przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Uwaga: W przypadku zwrotu lub przesłania urządzenia do naprawy gwarancyjnej lub pogwarancyjnej w polu informacji o reklamacji należy dokładnie opisać przyczynę zwrotu.

9 TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

321ABP powinien być przechowywany w oryginalnym opakowaniu w zamkniętym pomieszczeniu, gdzie temperatura wynosi od -45 do 60 °C, wilgotność względna nie przekracza 80%.

10 CERTYFIKAT INSPEKCYJNY

321ABP spełnia wymagania obowiązującej dokumentacji technicznej i jest dopuszczony do eksploatacji.

Kierownik działu kontroli technicznej

Data wydania

pieczęćka

11 INFORMACJE O REKLAMACJACH

Będziemy wdzięczny Państwu za wszelkie informacje o jakości urządzenia oraz uwagi i propozycje dotyczące jego pracy.



Ze wszystkimi pytaniami prosimy zwracać się do producenta:

"Novatek-Electro"
59, Ulica Admirala Łazariewa,
Odessa, Ukraina, 65007
Tel: +38 048 738-00-28; +38 0482 37-48-27
tel./faks: +38 0482 34 36 73
www.novatek-electro.com

Novatek-Electro Polska sp. z o.o.
ul. Genewska 31
03-940 Warszawa
Tel. +48 22 299 60 30

Data sprzedaży _____

VN190618