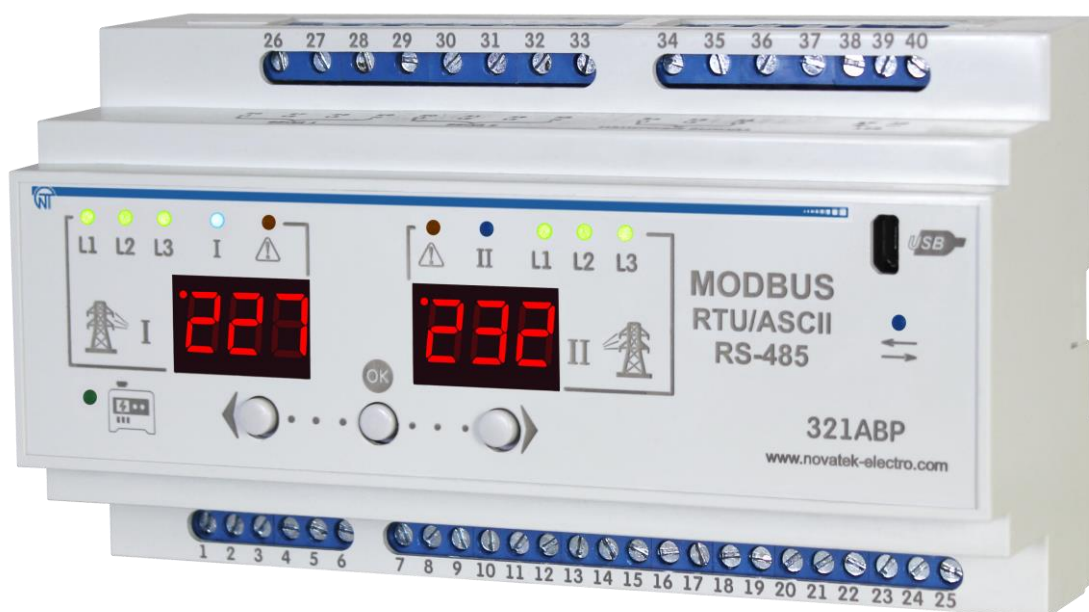


STEROWNIK SAMOCZYNNEGO ZAŁĄCZANIA REZERWY PEF-321ABP



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 wymagań 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 urządzenia lub 321ABP).

Urządzenie spełnia wymagania: EN 60947-1; EN 60947-6-2; EN 55011; EN 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.

Zmiany:

W wersji oprogramowania 4.0 (dostępnej do wglądu przez MODBUS, adres 1) dodano ręczne sterowanie generatorem, ręczny reset błędów oraz zmiany w algorytmie zaniku fazy i napięcia minimalnego.

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 załączanie 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	IP 20
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 wytrzymywane, [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

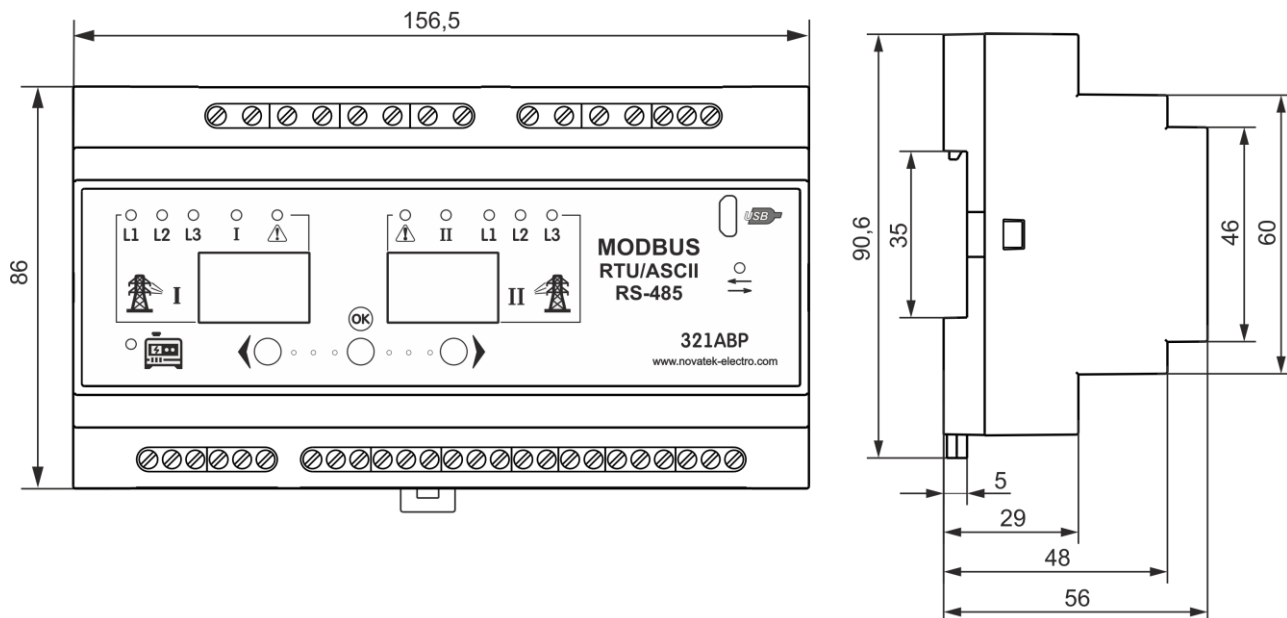
Nazwa	Wartość
Znamionowe napięcie fazowe, [V]	400
Rodzaj kontrolowanych linii	dwa trójfazowe, czteroprzewodowe wejście
Częstotliwość sieci, [Hz]	48 – 62
Histeresa napięciowa, [V]	5
Liczba kontrolowanych linii	2
Napięcie, przy którym urządzenie zachowuje sprawność działania: - napięcie fazowe [V] - napięcie 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]	
Kontrola sklejania 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 prądotwórczego, [szt.] - dyskretne wyjście sterujące agregatem prądotwórczym, [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 przypadku wykrycia nieprawidłowej kolejności faz, [s]	tabela 5
Czas zadziałania w przypadku zaniku jednej z faz, [s]	tabela 5
Czas zadziałania w przypadku koïncydencji fazowej, [s]	tabela 5
Czas zadziałania w przypadku sklejania się 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

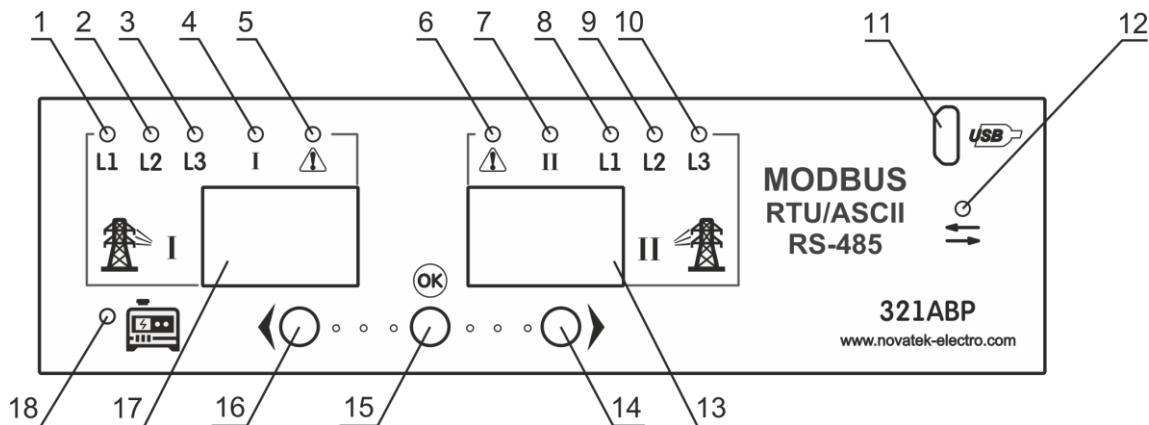
	Zaciski	Max prąd przy U ~ 250 , [A]	Liczba zadziałań x1000	Max. moc łączeniowa [VA]	Max. długotrwale dopuszcz. napięcie przem./stale [V]	Max. prąd przy U _{DC} = 30 V , [A]
przełącznik cos φ =1.0	1 - 6, 20 - 22	5	100	1100	275 AC	5
optosymistor	12 - 15	0.06	-	-	400 AC	-
fototranzystor	16 - 19	0.14	-	-	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 « prądnica » świeci się, gdy agregat prądotwórczy 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 prądotwórczego;
- 20 – styk sterujący agregatem prądotwórczym (normalnie rozarty styk);
- 21 – styk sterujący agregatem prądotwórczym (styk wspólny);
- 22 – styk sterujący agregatem prądotwórczym (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 prądotwórczego;
- 31 – styk wejściowy L2 **wejścia 2** do zasilania urządzenia lub podłączenia agregatu prądotwórczego;
- 32 – styk wejściowy L3 **wejścia 2** do zasilania urządzenia lub podłączenia agregatu prądotwórczego;
- 33 – punkt neutralny **wejścia 2** do zasilania urządzenia lub podłączenia agregatu prądotwórczego;
- 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 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.

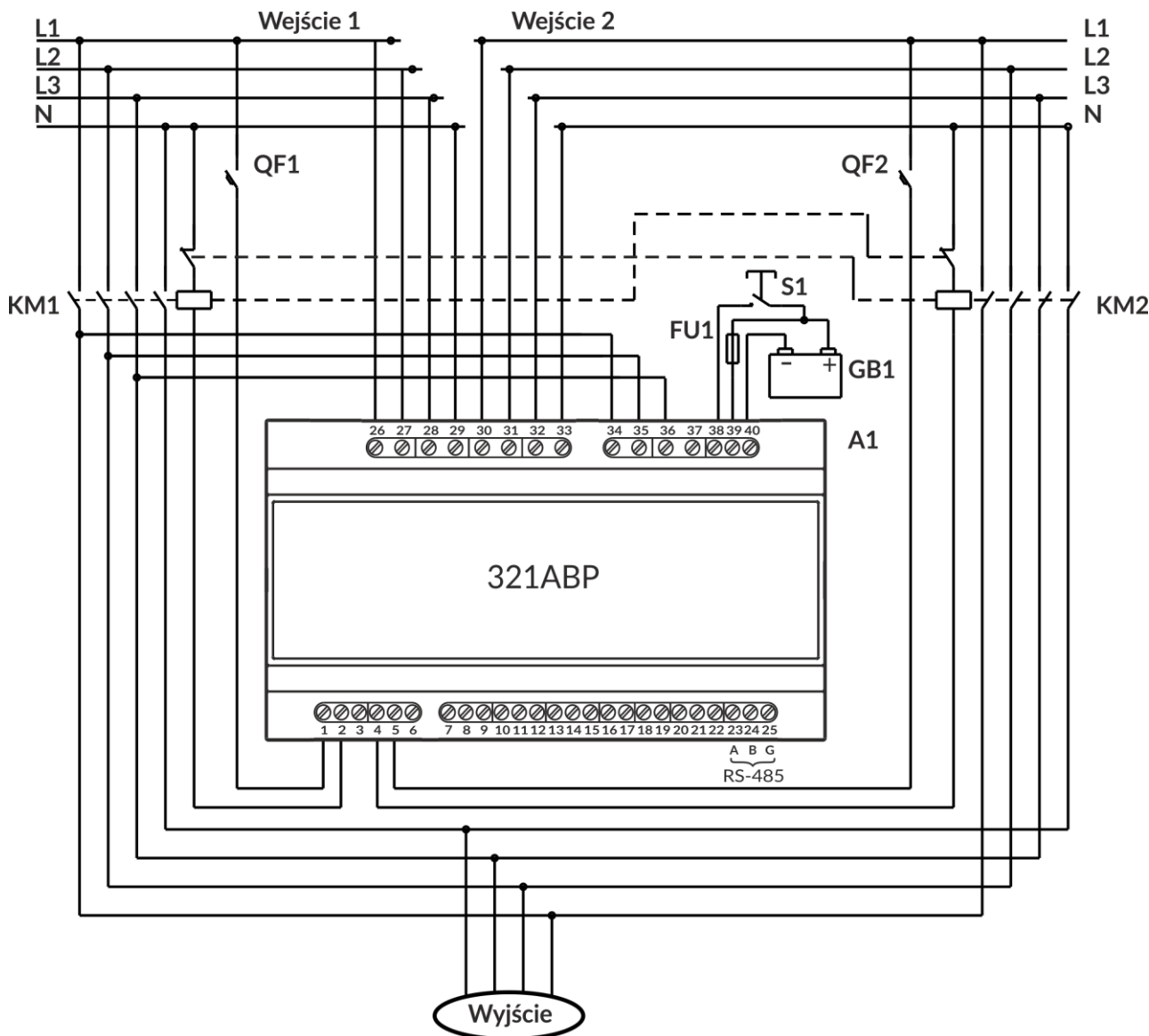
Błąd podczas montażu może skutkować uszkodzeniem urządzenia i podłączonych do niego przyrządów.

Aby zapewnić niezawodność połączeń elektrycznych, zalecane jest stosowanie giętkich przewodów wielodrutowych z izolacją na napięcie nie mniej 450 V, końce których przed podłączeniem należy odizolować na 5 ± 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.



A1 – 321ABP;

FU1 – bezpiecznik elektryczny 0.5 A;

GB1 – akumulator 12 V, 2 Ah;

KM1, KM2 – trójfazowy wyłącznik 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

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.

6 – 321ABP za pomocą stycznika **K1** przełączy obciążenie na **wejście 1**.

6.2.1.3 Sterowanie trójfazowym agregatem prądowórczym

Należy podłączyć agregat prądowórczy do **wejścia 2** (zaciski **30-33**) i wybrać odpowiedni tryb pracy z trójfazowym agregatem prądowórczym - «3» («Er», tabela 5).

Sygnał uruchomienia agregatu prądowórczego jest generowany przez urządzenie w przypadku wystąpienia awarii na **wejściu 1**. Sygnał 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:

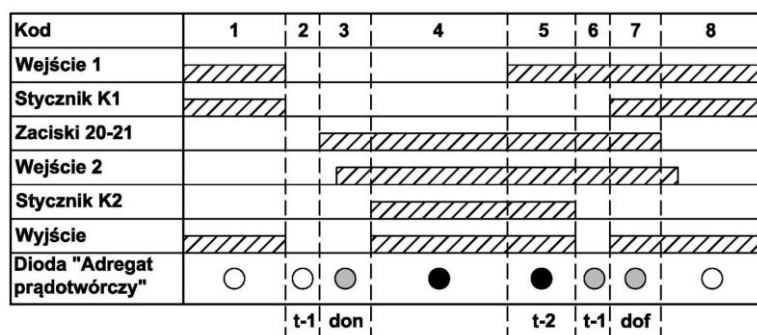
1 – Przy prawidłowych parametrach napięcia na **wejściu 1**, 321ABP załącza za pomocą stycznika **K1** obciążenie **wejścia 1**. Dioda LED «» nie świeci się.

W tym przedziale czasowym możliwe jest ręczne sterowanie generatorem.

Za pierwszym razem (i za wszystkimi kolejnymi naciśnięciami bez pary) przyciski są naciskane jednocześnie « i «» 321ABP zamyka zaciski **20 – 21** (wysyła sygnał do uruchomienia generatora). Dioda LED świeci «». Alarmy rozruchowe są resetowane (Er 1) i zatrzymuje się (Er2) generatora.

Przy drugim (i wszystkich kolejnych sparowanych) jednoczesnym naciśnięciu przycisków « i «» 321ABP otwiera zaciski **20 – 21** (wysyła sygnał do wyłączenia generatora). Dioda LED gaśnie «». Alarmy rozruchowe są resetowane (Er 1) i zatrzymuje się (Er2) generatora.

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 zwraca zaciski **20-21** (tworząc sygnał 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.

W tym przedziale czasowym możliwe jest ręczne sterowanie generatorem.

Za pierwszym razem (i za wszystkimi kolejnymi naciśnięciami bez pary) przyciski są naciskane jednocześnie « i «» 321ABP otwiera zaciski **20 – 21** (wysyła sygnał do wyłączenia generatora). Dioda LED gaśnie «». Alarmy rozruchowe są resetowane (Er 1) i zatrzymuje się (Er2) generatora.

Przy drugim (i wszystkich kolejnych sparowanych) jednoczesnym naciśnięciu przycisków « i «» 321ABP zamyka zaciski **20 – 21** (wysyła sygnał do uruchomienia generatora). Dioda LED świeci «». Alarmy rozruchowe są resetowane (Er 1) i zatrzymuje się (Er2) generatora.

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 sygnał 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 Ah. 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 sekund. 321ABP 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 «P5», 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 «P5» (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				
rEr	0	Tryb pracy	«0» – wejścia równoważne; «1» – priorytetowe wejście 1 ; «2» – priorytetowe wejście 2 ; «3» – praca z trójfazowym agregatem prądotwórczym; «4» – praca tylko z wejściem 1 ; «5» – praca tylko z wejściem 2	100
P5	123	Ustawienie hasła	Opisano w pkt. 6.2.2.2	101
UUU	0	Wejście napięciowe	«0» – ciągle wyświetlanie jednego z napięć; «1» – wyświetlanie jednego z napięć co 5 s	102
bLo	2	Krotność minimalnego czasu pracy po włączeniu obciążenia	Od 0 do 5 wyłączony. «0» – parametr wyłączony	103
Pf0	0	Wyłączenie kontroli obecności wszystkich faz	«0» – wyłączenie obecności wszystkich faz (norma); «1» – wyłączenie obecności wszystkich faz (awaria)	104
PPP	---	Przywrócenie ustawień fabrycznych	Jeżeli wpisać «1», to nastąpi Przywrócenie ustawień fabrycznych	105
Napięcie				
r-U	0	Rodzaj pomiaru napięcia	«0» – napięcie fazowe; «1» – napięcie liniowe	106
u-1	185	Minimalne napięcie fazowe na wejściu 1	Od 140 do 230 V z interwałem 5 V	107
u-2	185	Minimalne napięcie fazowe na wejściu 2		108
u-1	250	Maksymalne napięcie fazowe na wejściu 1		109

Tabela 5 cd.

U_2	250	Maksymalne napięcie fazowe na wejściu 2	Od 235 do 260 V z interwałem 5 V	110
U_{L1}	310	Minimalne napięcie liniowe na wejściu 1	Od 240 do 395 V z interwałem 5 V	111
U_{L2}	310	Minimalne napięcie liniowe na wejściu 2		112
U_1	425	Maksymalne napięcie liniowe na wejściu 1	Od 405 do 450 V z interwałem 5 V	113
U_2	425	Maksymalne napięcie liniowe a wejściu 2		114
$P-1$	25	Asymetria napięciowa na wejściu 1	Od 15 do 140 V z interwałem 5 V	115
$P-2$	25	Asymetria napięciowa na wejściu 2	Od 15 do 140 V z interwałem 5 V	116
Czas zadziałania				
tU_{-}	7.0	Napięcie minimalne	Od 0.0 do 10.0 s. z interwałem 0.5 s. Jeżeli ustawione jest znaczenie «0.0», to ten element kontrolny nie jest używany	117
tU	0.5	Napięcie maksymalne	Od 0.0 do 3.0 z interwałem 0.5 s. Jeżeli ustawione jest znaczenie «0.0», to ten element kontrolny nie jest używany	118
tPF	0.5	Asymetria napięciowa		119
tPP	0.5	Kontrola prawidłowej kolejności faz		120
t_{oF}	0.5	Zanik fazy ¹		121
tSF	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
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
Ustawienia interfejsu szeregowego (RS-485 / USB)				
bUS	1	Typ protokołu komunikacji	0 – «ASCII»; 1 – «RTU» – tryb MODBUS	134
PAR	0	Kontrola parzystości	«0» – kontrola parzystości wyłączona; «1» – kontrola parzystości even; «2» – kontrola parzystości odd	135
blt	2	Bity stopu	«1» lub «2»	136
rSS	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
rPP	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

Tabela 5 cd.

F_1	51.00	Próg górny częstotliwości wejścia 1	Od 50.10 do 65.00 Hz z interwałem 0.10 Hz	141
F_{-1}	49.00	Próg dolny częstotliwości wejścia 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
F_2	51.00	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

¹ – W przypadku ustawienia na «0.0» zanik fazy jest wykrywany tylko wtedy, gdy wszystkie trzy fazy są odłączone od napięcia

6.2.2.2 Ustawienie hasła

Na wyświetlaczu wejścia 1 pojawi się symbol «P#5», a na wyświetlaczu wejścia 2 pojawi się symbol «000», pierwszej pozycja wyświetlacza zacznie 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 wyświetlaczu będzie pokazywana wartość napięcia liniowego, jeśli «r-U» = «1», to na wyświetlaczu 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 napięcie 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.

Tabela 7 – 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 napięciowa	41:4	41:5
Erh	Nieprawidłowej kolejności faz	41:6	41:7
ErO	Napięcie na jednej z trzech faz jest poniżej 50 V	41:8	41:9
ErS	Koincydencja fazowa	41:10	41:11
ErI	Awaria włączenia agregatu prądotwórczego	---	41:13
ErZ	Awaria zatrzymania agregatu prądotwórczego	---	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 na jednej z trzech faz jest mniejsze niż dolna granica ustawiona przez użytkownika, ale wyższe niż 50 V	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**.

Gdy na wyświetlaczach wyświetlane są wartości napięcia lub częstotliwości sieciowej, krótkie naciśnięcie przycisku "OK" resetuje błędy (**ErI**), (**ErZ**), (**ErB**).

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 napięcia, 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 prądowórczego	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 prądowórczy		29
Odliczanie czasu pracy agregatu prądowórczego przed wyłączeniem		30
Stan przełącznika wejście 1		43:0
Stan przełącznika wejście 2		43:1
Stan przełącznika agregatu prądowórczego		43:2
Stan przełącznika akumulatora		43:3
Obecność napięcia na zaciskach obciążenia, faza 1		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 11).

Tabela 11 – 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 12).

Tabela 12 – 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
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 wykrył błąd pamięci

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).

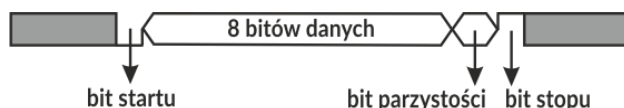
6.3.2 Formaty komunikatów

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

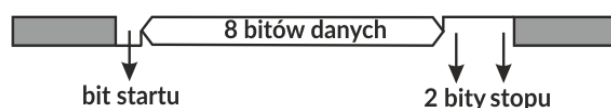
6.3.2.1 Format bajtu

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 młodszymi bajtami z przodu.

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



Rysunek 7 – Format bajtu z kontrolą parzystości



Rysunek 8 – Format bajtu 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 komunikacji 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 rozbięcie 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 połączeń przewodów, ewentualnie dokręcić odpowiednim momentem w 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 producenta w 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

pieczęć

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 Admirała 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 _____

VN221202