

ETT-02

Mikroprocesorowy regulator napięcia transformatora

Dokumentacja techniczno-ruchowa

Gdańsk, październik 2012 r.

Niniejsze opracowanie można kopiować i rozpowszechniać tylko w całości.
Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie Energotest sp. z o.o

SPIS TREŚCI

1. Przeznaczenie regulatora.....	4
2. Parametry regulatora.....	4
3. Zasady bezpieczeństwa.....	6
3.1. Instalacja urządzenia.....	6
3.2. Uruchomienie urządzenia.....	6
3.3. Eksploatacja urządzenia.....	6
3.4. Zdejmowanie obudowy.....	6
3.5. Obsługa urządzenia.....	7
3.6. Przeróbki i zmiany.....	7
3.7. Tabliczki znamionowe, informacyjne i naklejki.....	7
3.8. Wskazówki dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej	7
3.9. Zagrożenia niemożliwe do wyeliminowania.....	7
4. Budowa regulatora	8
5. Zasada działania.....	10
6. Obsługa regulatora.....	11
6.1. Funkcje przycisków:	11
6.1.1. Zmiana grupy stron wyświetlacza.....	11
6.1.2. Zmiana nastawy regulatora.....	11
6.1.3. Przeglądanie rejestratora zdarzeń.....	11
6.2. Funkcje diod LED.....	12
6.3. Opis stron wyświetlacza.....	12
6.3.1. Grupa „Regulator transformatora”.....	12
6.3.2. Grupa „Nastawy regulatora”.....	13
6.3.3. Grupa „Diagnostyka regulatora”.....	15
6.3.4. Grupa „Parametry znamionowe”.....	16
7. Komunikacja zewnętrzna regulatora.....	17
7.1. Charakterystyka protokołu MODBUS RTU.....	17
7.2. Charakterystyka protokołu DNP3.0.....	17
7.3. Zestawienie rejestrów regulatora.....	18
8. Dane techniczne.....	21

9. Wymiary regulatora ETT-02.....	22
9.1. Obudowa Bopla Combi Card II.....	22
9.2. Obudowa kasety EURO 19''.....	23
10. Dane o kompletności.....	24
11. Instalowanie.....	24
12. Rozpakowanie.....	24
13. Montaż.....	24
14. Uruchamianie i wykrywanie uszkodzeń.....	24
15. Eksploatacja.....	24
16. Magazynowanie.....	24
17. Utylizacja.....	25
18. Gwarancja i serwis.....	25
19. Sposób zamawiania.....	25
20. Podłączenie regulatora ETT-02.....	26
20.1. Obudowa Bopla Combi Card II.....	26
20.2. Obudowa kasety EURO 19''.....	29

Mikroprocesorowy regulator napięcia transformatora typu ETT-02

1. Przeznaczenie regulatora

Mikroprocesorowy regulator napięcia transformatora typu ETT-02 przeznaczony jest do automatycznej regulacji napięcia strony niższej lub numeru zacze- pu (przekładni) transformatora. Może współpracować ze wszystkimi transformatorami umożliwiającymi zmianę zacze- pów pod obciążeniem.

Wyposażenie regulatora w podwójny zestaw przekładników pomiarowych prądowych i napięciowych pozwala na wykorzystanie regulatora do stabilizacji wybranego parametru (napięcie lub numer zacze- pu) transformatorów dwuuzwojeniowych oraz trójuzwojeniowych.

W celu zabezpieczenia przed przełączeniem po osiągnięciu wartości granicznych regulator posiada blokadę nadnapięciową, podnapięciową, nadprądową oraz blokadę działającą po osiągnięciu skrajnego zacze- pu.

Utrzymanie zadanego napięcia u odległego odbiorcy zapewnia układ kompensacji prądu obciążenia.

Przy współpracy z transformatorem wyposażonym w tarczę ślizgową, informacja o bieżącym numerze zacze- pu pochodzi od przetwornika, który może być dostarczany razem z regulatorem. Pozwala on na konwersję położenia ślizgacza tarczy stykowej na kod BCD doprowadzany do regulatora. W przypadku braku informacji o aktualnym numerze zacze- pu, przełączenia zacze- pów mogą odbywać się w oparciu o sygnał potwierdzenia biegu motoru przełącznika zacze- pów. Dodatkowo numer zacze- pu udostępniony jest jako analogowy sygnał wyjściowy 4-20mA.

Regulator posiada trzy niezależne porty szeregowo służące do:

- zmiany nastaw oraz odczytu parametrów pracy za pomocą komputera PC (RS232),
- zdalnego sterowania z systemu nadrzędnego (RS232 lub RS485) z protokołem MODBUS RTU lub DNP 3.0,
- sterowania pracą równoległą transformatorów (RS485).

Istnieje możliwość zdalnego wyboru kryterium regulacji oraz skokowej zmiany wartości zadanej programowanej w granicach $\pm 10\%$.

2. Parametry regulatora

Konstrukcja regulatora pozwala na wprowadzenie za pomocą klawiatury i układu ekspozycji nastaw niezbędnych do prawidłowej eksploatacji transformatora oraz na obserwację zmiennych parametrów pracy regulatora.

Parametry konfiguracyjne

- kryterium regulacji: - napięcie
- numer zacze- pu
- typ regulacji: - zależna od odchyłki od wartości zadanej
- niezależna od odchyłki od wartości zadanej

- wartość napięcia zadanego dla każdej ze stref czasowych
- próg zadziałania blokady podnapięciowej dla każdego z uzwojeń
- próg zadziałania blokady nadnapięciowej dla każdego z uzwojeń
- próg zadziałania blokady nadprądowej dla każdego z uzwojeń
- zaczepek zadany dla każdej ze stref czasowych
- współczynniki kompensacji prądowej
- opóźnienie do zadziałania przełącznika zaczepek
- opóźnienie sygnalizacji uszkodzenia przełącznika zaczepek
- granice czterech stref czasowych
- czas zegarowy
- napięcie znamionowe transformatora
- prąd znamionowy transformatora
- moc znamionowa transformatora
- rodzaj transformatora
- liczba zaczepek
- zwarte zaczepek
- maksymalny czas na przełączenie zaczepek
- początkowa liczba przełączeń
- parametry portów szeregowych

Parametry ekspozycyjne

- napięcie strony niższej transformatora z uwzględnieniem kompensacji
- data i czas zegarowy
- aktualny numer zaczepek
- czas pozostały do przełączenia zaczepek
- granice stref nieczułości
- napięcie strony niższej transformatora
- prąd strony niższej transformatora
- moc czynna
- moc bierna
- kąt przesunięcia fazowego
- cosinus kąta przesunięcia fazowego
- przyczyny i czas zadziałania blokad
- przyczyny i czas wystąpienia awarii
- aktualna liczba przełączeń
- czasy ostatnich przełączeń
- numer banku nastaw

3. Zasady bezpieczeństwa

Informacje znajdujące się w tym rozdziale mają na celu zaznajomienie użytkownika z właściwą instalacją i obsługą wyrobu. Zakłada się, że personel instalujący, uruchamiający i eksploatujący to urządzenie posiada właściwe kwalifikacje i jest świadomy o istnieniu potencjalnego niebezpieczeństwa związanego z pracą przy urządzeniach elektrycznych.

Urządzenie spełnia wymagania obowiązujących przepisów i norm w zakresie bezpieczeństwa. W jego konstrukcji zwrócono szczególną uwagę na bezpieczeństwo użytkowników.

3.1. Instalacja urządzenia

Urządzenie powinno być zainstalowane w miejscu, które zapewnia odpowiednie warunki środowiskowe określone w danych technicznych. Urządzenie powinno być pewnie zamocowane, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i przed przypadkowym dostępem osób nieuprawnionych.

3.2. Uruchomienie urządzenia

Podczas uruchomienia urządzenia należy sprawdzić następujące elementy:

- zgodność wartości napięcia zasilającego,
- zgodność wartości napięć i prądów pomiarowych,
- właściwe podłączenie i poprawność montażu wszystkich obwodów.

3.3. Eksploatacja urządzenia

Urządzenie powinno pracować w warunkach określonych w danych technicznych. Personel obsługujący urządzenie powinien być uprawniony i zaznajomiony z niniejszą dokumentacją.

3.4. Zdejmowanie obudowy

Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek prac związanych z koniecznością zdjęcia obudowy, należy bezwzględnie odłączyć wszystkie napięcia pomiarowe i pomocnicze. Zastosowane układy scalone są czułe na wyładowania elektrostatyczne, dlatego otwieranie urządzenia bez właściwego wyposażenia antyelektrostatycznego może spowodować jego uszkodzenie.

3.5. Obsługa

Urządzenie po zainstalowaniu nie wymaga dodatkowej obsługi poza okresowymi sprawdzeniami wymaganymi przez odpowiednie przepisy. W razie wykrycia usterki należy zwrócić się do producenta.

Producent świadczy usługi w zakresie uruchomienia, oraz usługi serwisowe gwarancyjne i pogwarancyjne. Warunki gwarancji określone są w karcie gwarancyjnej.

3.6. Przeróbki i zmiany

Ze względu na bezpieczeństwo wszelkie przeróbki i zmiany funkcji urządzenia, którego dotyczy niniejsza instrukcja są niedozwolone. Przeróbki urządzenia, na które producent nie udzielił wyraźnej zgody, powodują utratę wszelkich roszczeń z tytułu odpowiedzialności przeciwko firmie Energotest sp. z o.o. .

Wymiana elementów i podzespołów wchodzących w skład urządzenia pochodzące od innych producentów niż zastosowane, może naruszyć bezpieczeństwo jego użytkowników i spowodować jego nieprawidłowe działanie.

Firma Energotest sp. z o.o. nie odpowiada za szkody, spowodowane przez zastosowanie niewłaściwych elementów i podzespołów.

3.7. Tabliczki znamionowe, informacyjne i naklejki

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek podanych w formie opisów na urządzeniu, tabliczek informacyjnych i naklejek oraz utrzymywać je w stanie zapewniającym dobrą czytelność.

Tabliczki i naklejki, które zostały uszkodzone lub stały się nieczytelne, należy wymienić.

3.8. Wskazówki dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej

O odporności lub podatności instalacji na zakłócenia elektromagnetyczne decyduje jej najsłabsza część. Dlatego z punktu widzenia odporności na zakłócenia bardzo ważne jest poprawne podłączenie przewodów.

3.9. Zagrożenia niemożliwe do wyeliminowania

Zagrożenia wynikające z wysokiego napięcia roboczego.

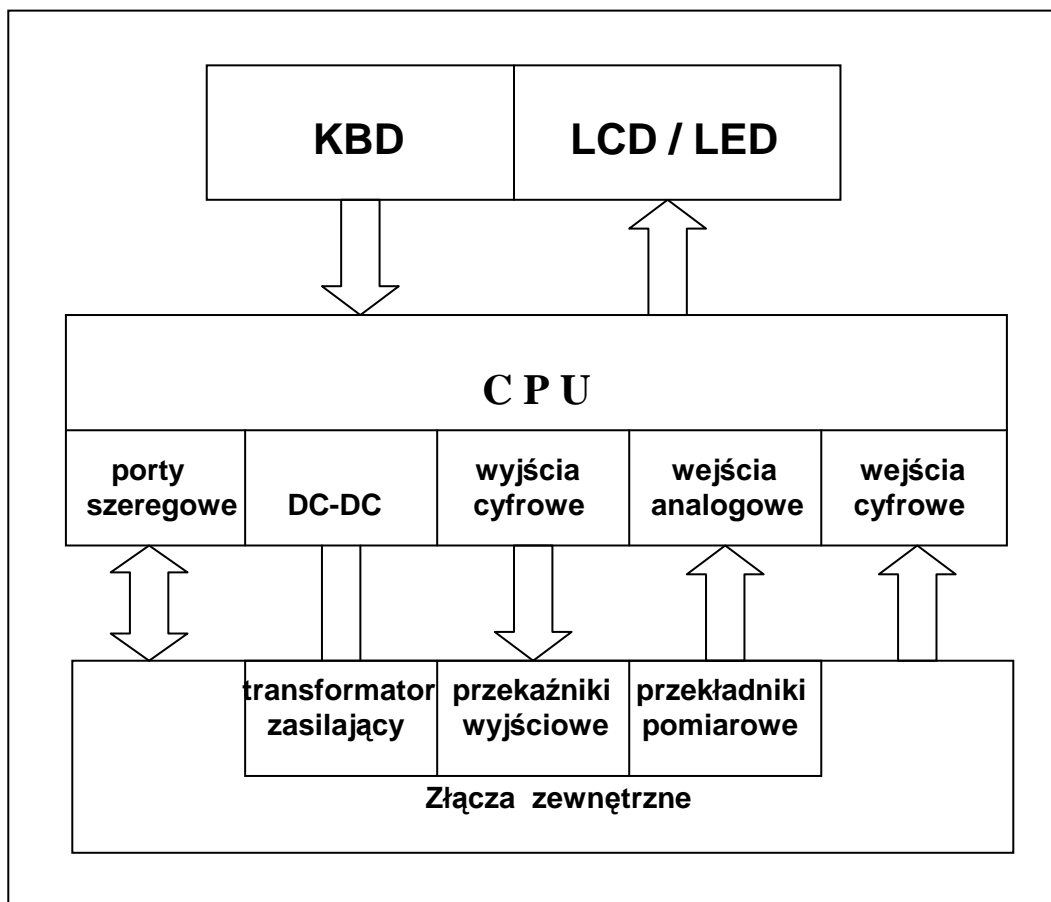
Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym nie należy dotykać zacisków przyłączeniowych.

4. Budowa regulatora

Mikroprocesorowy regulator transformatora typu ETT-02 umieszczony jest w dzielonej, trzyczęściowej obudowie Bopla Combi Card II, zapewniającej swobodny dostęp do wszystkich podzespołów. Produkowany jest również jako standardowa kasetka EURO 19" do zabudowy zatablicowej lub w szafach.

Regulator został opracowany jako konstrukcja trój płytowa z funkcjonalnie wydzielonymi blokami:

- blok 1: zasilania, przekładników prądowych, przekładników napięciowych oraz przekaźników wyjściowych;
- blok 2: elektronicznego układu regulacji;
- blok 3: wprowadzania nastaw i układu ekspozycji parametrów.



Rys. 1. Budowa regulatora ETT-02.

Blok 1 stanowi płytę bazową dla elementów obwodów pomiarowych: przekładników prądowych (5A/1A, 50Hz) i przekładników napięciowych (100V, 50Hz). Poza tym zawiera przekaźniki wyjściowe (styk 1A, 230VAC) oraz transformator zasilający (230VAC, 50Hz).

Połączenie regulatora z obiektem odbywa się za pośrednictwem złączy typu WAGO, rozmieszczonych w funkcjonalnych grupach, zapewnia pewność połączeń oraz ułatwia rozruch i prace serwisowe.

Blok 2 zawiera następujące podzespoły:

- wydzielony moduł mikroprocesora
- układ dopasowujący poziomy sygnałów analogowych
- optoizolowany układ wejść dwustanowych
- optoizolowany układ wyjść dwustanowych
- porty szeregowy RS232 lub RS485
- przetwornica zasilająca DC/DC

Zasadniczym elementem bloku 2 jest mikroprocesor Infineon 80C166 współpracujący z 128kB pamięci EPROM, 64kB pamięci RAM oraz 32kB pamięci EEPROM. Mikrokontroler 80C166 jest popularną 16-bitową jednostką centralną zawierającą m.in. 10-bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy. Program działania regulatora zapisany został w pamięci EPROM. Nastawiane parametry regulacji przechowywane są w nieulotnej, umożliwiającej wielokrotny zapis, pamięci EEPROM. Pomiar czasu realizuje zegar czasu rzeczywistego.

Regulator posiada funkcję rejestracji zdarzeń.

Układ dopasowujący poziomy sygnałów analogowych dostosowuje sygnały doprowadzone z przekładników prądowych i napięciowych do poziomów wymaganych przez przetwornik a/c.

Optoizolowany układ wejść dwustanowych rozdziela galwanicznie, eliminując wpływ zakłóceń, doprowadzone z obiektu obwody od układów wejściowych regulatora.

Układ wyjść dwustanowych steruje przekaźnikami wyjściowymi stanowiącymi elementy wykonawcze i sygnalizacyjne regulatora.

Współpracę z innymi urządzeniami pracującymi w zintegrowanym systemie automatyki umożliwia port szeregowy RS232/422/485 (do wyboru). Wymiana danych może odbywać się za pośrednictwem protokołu MODBUS RTU lub DNP 3.0.

Do zasilania regulatora zastosowano przetwornicę DC/DC dostarczającą separowanych napięć +5VDC, +15VDC, -15VDC.

Blok 3 spełnia rolę interfejsu komunikacyjnego pomiędzy operatorem a regulatorem. Stanowi on integralną część płyty czołowej.

Osiem przycisków funkcyjnych służy do wprowadzania nastaw oraz umożliwia dostęp do poziomu parametrów lub diagnostyki układu.

Czytelną ekspozycję parametrów pracy zapewnia duży, podświetlany alfanumeryczny wyświetlacz oraz zespół diod sygnalizacyjnych. Na wyświetlaczu dostępne są przedstawione liczbowo mierzone parametry oraz komunikaty ułatwiające eksploatację układu.

Diody sygnalizacyjne dostarczają szybkiej informacji o poprawnej pracy regulatora, przekroczeniu nastawionych stref nieczułości, zadziałaniu blokad, wystąpieniu stanu awarii oraz aktualnym trybie pracy.

Port szeregowy RS232 służy do lokalnego podłączenia komputera przenośnego. Umożliwia diagnostykę regulatora, odczyt rejestratora oraz zmianę nastaw.

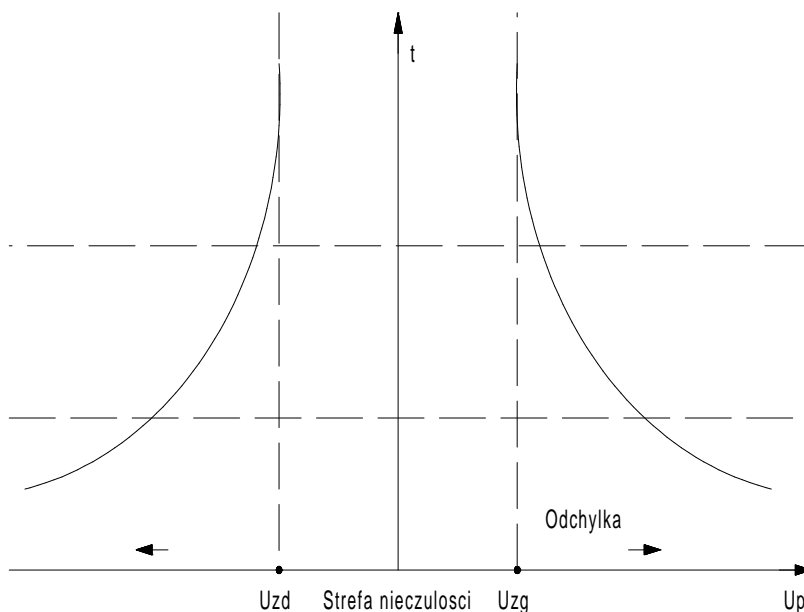
5. Zasada działania

Sposób regulacji jest zależny od wybranego kryterium oraz typu regulacji.

W przypadku wyboru napięcia jako kryterium regulacji, porównaniu podlegają: bieżąca wartość U_p oraz napięcia określające strefę nieczułości (U_{zd} , U_{zg}). Przekroczenie strefy nieczułości w dowolnym kierunku powoduje wysłanie sygnału na podwyższenie lub obniżenie numeru zaczełu w zależności od kierunku powstałej odchyłki. Czas, po którym nastąpi przełączenie może być różny w zależności od wyboru typu regulacji.

„Niezależny” typ regulacji powoduje przełączenie zaczełu po określonym, stałym okresie czasu bez względu na wielkość zaistniałej odchyłki napięcia pomiarowego od wartości zadanej.

Charakterystyka „zależna” pozwala na przełączenie zaczełu po czasie ściśle związanym z różnicą między zadaną wartością napięcia a wartością zmierzoną (Rys.2.).



Rys.2. Regulacja napięcia wg charakterystyki zależnej.

Wybór numeru zaczełu jako kryterium regulacji powoduje, że porównywanymi parametrami stają się bieżący oraz zadany numer zaczełu. Wykrycie różnicy między tymi parametrami spowoduje wygenerowanie sygnału na podwyższenie lub obniżenie numeru zaczełu.

Nastawy określające typ oraz rodzaj regulacji mogą być zmieniane miejscowo za pomocą klawiatury lub zdalnie z telemechaniki. Zastosowanie zdalnego sterowania daje również możliwość skokowej zmiany wartości zadanej w zakresie $\pm 10\%$.

6. Obsługa regulatora

Obsługa regulatora odbywa się poprzez interfejs komunikacyjny, w którego skład wchodzi: wyświetlacz LCD, osiem diod LED i osiem przycisków: Menu, Enter, Esc, Alarm, Δ , ∇ , \triangleleft , \triangleright . Wizualizacja pracy regulatora jest realizowana w formie stron na wyświetlaczu LCD. Strony są podzielone funkcjonalnie na cztery grupy dostępne z poziomu MENU:

- „POMIARY”;
- „NASTAWY”;
- „DIAGNOSTYKA”;
- „PARAMETRY”.

Przyciski służą do zmiany parametrów pracy regulatora, zmiany grup stron oraz poszczególnych stron.

6.1. Funkcje przycisków

Menu – wybór grupy stron wyświetlacza;

Enter – zatwierdzenie zmiany nastawy;

Esc – powrót do strony głównej.

Alarm – wybór rejestratora zdarzeń;

Δ – zmiana nastawy w górę;

∇ – zmiana nastawy w dół;

\triangleright – zmiana strony wyświetlacza (następna);

\triangleleft – zmiana strony wyświetlacza (poprzednia);

6.1.1. Zmiana grupy stron wyświetlacza

Menu – wybór lista grup stron wyświetlacza;

Δ – zmiana wskaźnika w górę;

∇ – zmiana wskaźnika w dół;

Enter – wybór żądanej grupy;

Esc – powrót do strony głównej;

6.1.2. Zmiana nastawy regulatora

Enter – wybór nastawy;

Δ lub ∇ – zmiana nastawy w górę lub w dół;

Enter lub Esc – zatwierdzenie lub zaniechanie zmiany;

6.1.3. Przeglądanie rejestratora zdarzeń

Alarm – wybór rejestratora zdarzeń;

\triangleleft lub \triangleright – przeglądanie listy alarmów (poprzedni lub następny);

Esc – powrót do strony głównej;

6.2. Funkcje diod LED

PRACA – sygnalizacja poprawnej pracy regulatora;
AWARIA – sygnalizacja stanu awarii;
POZIOM GÓRNY – sygnalizacja przekroczenia górnego progu wartości zadanej;
POZIOM DOLNY – sygnalizacja przekroczenia dolnego progu wartości zadanej;
BLOKADA GÓRNA – sygnalizacja zadziałania blokady górnej;
BLOKADA DOLNA – sygnalizacja zadziałania blokady dolnej;
PRACA RÓWNOLEGŁA – sygnalizacja trybu pracy równoległej;
STEROWANIE RĘCZNE – sygnalizacja trybu ręcznego (blokada regulatora);

6.3. Opis stron wyświetlacza

6.3.1. Grupa „Regulator transformatora”

Strona nr 1. (strona główna)

- napięcie strony niższej transformatora z uwzględnieniem kompensacji;
- numer zaczełu;
- czas do zadziałania przełącznika zaczełu lub jego stan;
- data i czas zegarowy;

Strona nr 2.

- max – górny próg wartości zadanej;
- min – dolny próg wartości zadanej;
- numer banku nastaw;

Strona nr 3.

- U1 – napięcie strony niższej transformatora (uzwojenie I);
- I1 – prąd strony niższej transformatora (uzwojenie I);
- U2 – napięcie strony niższej transformatora (uzwojenie II);
- I2 – prąd strony niższej transformatora (uzwojenie II);

Strona nr 4. (dostępna dla transformatora dwuodejściowego)

- I1+I2 – suma wektorowa prądów uzwojeń I i II;

Strona nr 5.

- $\cos \varphi_1$ – cosinus kąta przesunięcia fazowego (uzwojenie I);
- φ_1 – kąt przesunięcia fazowego (uzwojenie I);
- $\cos \varphi_2$ – cosinus kąta przesunięcia fazowego (uzwojenie II);
- φ_2 – kąt przesunięcia fazowego (uzwojenie II);

Strona nr 6.

- P1 – moc czynna (uzwojenie I);
- Q1 – moc bierna (uzwojenie I);
- P2 – moc czynna (uzwojenie II);
- Q2 – moc bierna (uzwojenie II);

Strona nr 7.

- BG – przyczyna działania blokady górnej:
 - U – blokada nadnapięciowa;
 - I – blokada nadprądowa;
 - Z - zaczepek krańcowy górny;
- BD – przyczyna działania blokady dolnej:
 - U – blokada podnapięciowa;
 - I – blokada nadprądowa;
 - Z - zaczepek krańcowy dolny;
- ZS – stan zdalnego sterowania:
 - U – zdalne zadawanie poziomu napięcia;
 - Z – zdalne sterowanie numerem zaczepeku;
 - [-] – zdalne zmniejszenie wartości zadanej;
 - [+] – zdalne zwiększenie wartości zadanej;
- AW – przyczyna stanu awarii:
 - NAS – błędnie wprowadzona nastawa;
 - EP – wykasowanie pamięci EEPROM;
 - NZ – błąd pomiaru numeru zaczepeku;
 - PZ – uszkodzenie przełącznika zaczepeku;
 - KAL – błędna kalibracja;

Strona nr 8.

- suma przełączeń;
- czas ostatniego przełączenia zaczepeku;

6.3.2. Grupa „Nastawy regulatora”

Strona nr 1.

Kryterium regulacji:

- napięcie;
- numer zaczepeku;

Typ regulacji:

- niezależna;
- zależna;

Strona nr 2. (dostępna dla transformatora trójzwojeniowego i dwuodejściowego)

Tor regulacji napięcia (parametry napięcia zadanego):

- procentowy udział napięcia uzwojenia I;
- procentowy udział napięcia uzwojenia II;

Strona nr 3.

- dolny próg wartości zadanej dla pierwszej strefy czasowej;
- górny próg wartości zadanej dla pierwszej strefy czasowej;
- numer banku nastaw;

Strona nr 4.

- dolny próg wartości zadanej dla drugiej strefy czasowej;
- górny próg wartości zadanej dla drugiej strefy czasowej;
- numer banku nastaw;

Strona nr 5.

- dolny próg wartości zadanej dla trzeciej strefy czasowej;
- górny próg wartości zadanej dla trzeciej strefy czasowej;
- numer banku nastaw;

Strona nr 6.

- dolny próg wartości zadanej dla czwartej strefy czasowej;
- górny próg wartości zadanej dla czwartej strefy czasowej;
- numer banku nastaw;

Strona nr 7.

- numer zacze pu zadanego dla pierwszej strefy czasowej;
- numer zacze pu zadanego dla drugiej strefy czasowej;
- numer zacze pu zadanego dla trzeciej strefy czasowej;
- numer zacze pu zadanego dla czwartej strefy czasowej;
- numer banku nastaw;

Strona nr 8.

- próg blokady podnapięciowej uzwojenia I;
- próg blokady nadnapięciowej uzwojenia I;
- próg blokady podnapięciowej uzwojenia II;
- próg blokady nadnapięciowej uzwojenia II;
- numer banku nastaw;

Strona nr 9.

- próg blokady nadprądowej uzwojenia I;
- próg blokady nadprądowej uzwojenia II;
- numer banku nastaw;

Strona nr 10. (dostępna dla transformatora dwuodejściowego)

- próg blokady nadprądowej sumy wektorowej uzwojeń I i II;
- numer banku nastaw;

Strona nr 11.

- k_1, l_1 - współczynniki kompensacji prądowej uzwojenia I;
- k_2, l_2 - współczynniki kompensacji prądowej uzwojenia II;

Strona nr 12.

- czas zwłoki do przełączenia zacze pu w dół;
- czas zwłoki do przełączenia zacze pu w górę;

Strona nr 13.

- zwłoka sygnalizacji uszkodzenia identyfikacji numeru zacze pu;
- zwłoka sygnalizacji uszkodzenia przełącznika zacze pów;

Strona nr 14.

- U+: procent skokowej zmiany w górę wartości zadanej dla zdalnego sterowania;
- U-: procent skokowej zmiany w dół wartości zadanej dla zdalnego sterowania;

Strona nr 15.

- niżej: współczynnik regulacji w dół dla pracy równoległej;
- wyżej: współczynnik regulacji w górę dla pracy równoległej;

Strona nr 16.

- początek pierwszej strefy czasowej;
- początek drugiej strefy czasowej;
- początek trzeciej strefy czasowej;
- początek czwartej strefy czasowej;

Strona nr 17.

- data;
- czas zegarowy;

6.3.3. Grupa „Diagnostyka regulatora”

Strona nr 1.

- wartość wejścia nr 0 przetwornika a/c;
- napięcie pomiarowe uzwojenia I;
- wartości kalibracji;

Strona nr 2.

- wartość wejścia nr 1 przetwornika a/c;
- napięcie pomiarowe uzwojenia II;
- wartości kalibracji;

Strona nr 3.

- wartość wejścia nr 2 przetwornika a/c;
- prąd pomiarowy uzwojenia I;
- wartości kalibracji;

Strona nr 4.

- wartość wejścia nr 3 przetwornika a/c;
- prąd pomiarowy uzwojenia II;
- wartości kalibracji;

Strona nr 5.

- wartość licznika nr 1;
- wartość kąta przesunięcia fazowego uzwojenia I;
- wartość kalibracji;

Strona nr 6.

- wartość licznika nr 2;
- wartość kąta przesunięcia fazowego uzwojenia II;
- wartość kalibracji;

Strona nr 7.

- wartość wyjścia przetwornika c/a;
- numer zaczeput;
- wartości kalibracji;

Strona nr 8.

- IN : stan wejść cyfrowych regulatora;
- OUT : stan wyjść cyfrowych regulatora;
- CFG : stan konfiguracji regulatora;

6.3.4. Grupa „Parametry znamionowe”

Strona nr 1.

- dane przekładnika napięciowego uzwojenia I;
- dane przekładnika napięciowego uzwojenia II;

Strona nr 2.

- dane przekładnika prądowego uzwojenia I;
- dane przekładnika prądowego uzwojenia II;

Strona nr 3.

- moc znamionowa transformatora uzwojenia I;
- moc znamionowa transformatora uzwojenia II;

Strona nr 4.

Rodzaj transformatora:

- dwuuzwojeniowy;
- trójuzwojeniowy;
- dwuuzwojeniowy dwuodejściowy;
- liczba zaczeputów transformatora;

Strona nr 5.

- numery zaczeputów zwartych;

Strona nr 6.

- czas zmiany zaczeputu;
- suma przełączeń;

Strona nr 7.

- liczba regulatorów pracujących równolegle;

Strona nr 8.

Parametry portów szeregowych:

- protokół (MODBUS, DNP3);
- adres slave (1 ... 247);
- prędkość transmisji (2400 ... 19200);

7. Komunikacja zewnętrzna regulatora

Port szeregowy: RS 232, RS 422, RS 485;
 Prędkość transmisji: 2400, 4800, 9600, 19200 bodów;
 Dane: 8 bitów;
 Parzystość: brak;
 Bity stopu: 1;
 Protokół: MODBUS RTU,
 DNP 3.0;

7.1. Charakterystyka protokołu MODBUS RTU

- adres regulatora: 1 – 247;
- rejestry: 16 bit;
- adres bazowy: 0000 hex;
- odczyt rejestrów: funkcja: 3 ,
 adres: 0000-009A (hex);
- zapis rejestrów: funkcja: 16 ,
 adres: 0018-005D (hex);

7.2. Charakterystyka protokołu DNP 3.0

- adres regulatora: 1 – 247;
- funkcja ramki: 4;
- rejestry: 16 bit;
- odczyt rejestrów: obiekt: 21 ,
 wariacja: 10 (16 bit),
 kwalifikator: 0 (8 bit start, 8bit stop),
 funkcja: 1 ,
 adres: 0000-009A (hex);
- zapis rejestrów: obiekt: 41 ,
 wariacja: 1 ,
 kwalifikator: 23 (8 bit index),
 funkcja: 3 ,
 adres: 0018-005D (hex);

7.3. Zestawienie rejestrów regulatora

- 0000 – napięcie strony niższej transformatora (uzwojenie I);
- 0001 – prąd strony niższej transformatora (uzwojenie I);
- 0002 – napięcie strony niższej transformatora (uzwojenie II);
- 0003 – prąd strony niższej transformatora (uzwojenie II);
- 0004 – numer zaczechu;
- 0005 – napięcie strony niższej transformatora z uwzględnieniem kompensacji;
- 0006 – słowo statusu:

0 – awaria;	8 – regulacja ręczna;
1 – blokada górna;	9 – wybór banku nastaw;
2 – blokada dolna;	10 – zdalny wybór kryterium regulacji;
3 – poziom górny;	11 – zdalna zmiana wartości zadanej –;
4 – poziom dolny;	12 – zdalna zmiana wartości zadanej +;
5 – zaczech krańcowy;	13 – praca równoległa;
6 – sterowanie w górę;	14 – nie wykorzystane;
7 – sterowanie w dół;	15 – nie wykorzystane;
- 0007 – stan blokad regulatora;
- 0008 – kąt przesunięcia fazowego (uzwojenie I);
- 0009 – cosinus kąta przesunięcia fazowego (uzwojenie I);
- 000A – moc czynna (uzwojenie I);
- 000B – moc bierna (uzwojenie I);
- 000C – kąt przesunięcia fazowego (uzwojenie II);
- 000D – cosinus kąta przesunięcia fazowego (uzwojenie II);
- 000E – moc czynna (uzwojenie II);
- 000F – moc bierna (uzwojenie II);
- 0010 – suma wektorowa prądów uzwojeń I i II;
- 0018 – rok;
- 0019 – miesiąc;
- 001A – dzień;
- 001B – godzina;
- 001C – minuta;
- 001D – sekunda;
- 001F – sterowanie zdalne:

0 – załączenie regulacji ręcznej (blokada regulacji);
1 – wyłączenie regulacji ręcznej (odblokowanie);
2 – sterowanie - zaczech w dół;
3 – sterowanie - zaczech w górę;

0020 – dolny próg wartości zadanej dla pierwszej strefy czasowej;	
0021 – górny próg wartości zadanej dla pierwszej strefy czasowej;	
0022 – dolny próg wartości zadanej dla drugiej strefy czasowej;	
0023 – górny próg wartości zadanej dla drugiej strefy czasowej;	B
0024 – dolny próg wartości zadanej dla trzeciej strefy czasowej;	
0025 – górny próg wartości zadanej dla trzeciej strefy czasowej;	A
0026 – dolny próg wartości zadanej dla czwartej strefy czasowej;	
0027 – górny próg wartości zadanej dla czwartej strefy czasowej;	N
0028 – próg blokady podnapięciowej uzwojenia I;	
0029 – próg blokady nadnapięciowej uzwojenia I;	K
002A – próg blokady podnapięciowej uzwojenia II;	
002B – próg blokady nadnapięciowej uzwojenia II;	1
002C – próg blokady nadprądowej uzwojenia I;	
002D – próg blokady nadprądowej uzwojenia II;	
002E – próg blokady nadprądowej sumy wektorowej uzwojeń I i II;	
0030 – dolny próg wartości zadanej dla pierwszej strefy czasowej;	
0031 – górny próg wartości zadanej dla pierwszej strefy czasowej;	
0032 – dolny próg wartości zadanej dla drugiej strefy czasowej;	
0033 – górny próg wartości zadanej dla drugiej strefy czasowej;	B
0034 – dolny próg wartości zadanej dla trzeciej strefy czasowej;	
0035 – górny próg wartości zadanej dla trzeciej strefy czasowej;	A
0036 – dolny próg wartości zadanej dla czwartej strefy czasowej;	
0037 – górny próg wartości zadanej dla czwartej strefy czasowej;	N
0038 – próg blokady podnapięciowej uzwojenia I;	
0039 – próg blokady nadnapięciowej uzwojenia I;	K
003A – próg blokady podnapięciowej uzwojenia II;	
003B – próg blokady nadnapięciowej uzwojenia II;	2
003C – próg blokady nadprądowej uzwojenia I;	
003D – próg blokady nadprądowej uzwojenia II;	
003E – próg blokady nadprądowej sumy wektorowej uzwojeń I i II;	
0040 – zaczepek zadany dla pierwszej strefy czasowej (bank 1);	
0041 – zaczepek zadany dla drugiej strefy czasowej (bank 1);	
0042 – zaczepek zadany dla trzeciej strefy czasowej (bank 1);	
0043 – zaczepek zadany dla czwartej strefy czasowej (bank 1);	
0044 – zaczepek zadany dla pierwszej strefy czasowej (bank 2);	
0045 – zaczepek zadany dla drugiej strefy czasowej (bank 2);	
0046 – zaczepek zadany dla trzeciej strefy czasowej (bank 2);	
0047 – zaczepek zadany dla czwartej strefy czasowej (bank 2);	
0048 – początek pierwszej strefy czasowej;	
0049 – początek drugiej strefy czasowej;	
004A – początek trzeciej strefy czasowej;	
004B – początek czwartej strefy czasowej;	

- 0050 – kryterium regulacji;
- 0051 – typ regulacji;
- 0052 – współczynniki kompensacji prądowej uzwojenia I;
- 0053 – współczynniki kompensacji prądowej uzwojenia II;
- 0054 – procentowy udział napięcia uzwojenia I;
- 0055 – procentowy udział napięcia uzwojenia II;
- 0056 – czas zwłoki do przełączenia zaczeptu w dół;
- 0057 – czas zwłoki do przełączenia zaczeptu w górę;
- 0058 – zwłoka sygnalizacji uszkodzenia przełącznika zaczeptów;
- 0059 – zwłoka sygnalizacji uszkodzenia pomiaru numeru zaczeptu;
- 005A – zdalne sterowanie w górę;
- 005B – zdalne sterowanie w dół;
- 005C – współczynnik regulacji w dół dla pracy równoległej;
- 005D – współczynnik regulacji w górę dla pracy równoległej;

- 0060 – przekładnik napięciowy uzwojenia I;
- 0061 – przekładnik prądowy uzwojenia I;
- 0062 – przekładnik napięciowy uzwojenia II;
- 0063 – przekładnik prądowy uzwojenia II;
- 0064 – napięcie znamionowe uzwojenia I;
- 0065 – prąd znamionowy uzwojenia I;
- 0066 – napięcie znamionowe uzwojenia II;
- 0067 – prąd znamionowy uzwojenia II;
- 0068 – rodzaj transformatora;
- 0069 – liczba zaczeptów transformatora;
- 006A – suma przełączeń;
- 006B – czas zmiany zaczeptu;
- 006C – numer pierwszego / czwartego zaczeptu zwartego;
- 006D – numer drugiego / piątego zaczeptu zwartego;
- 006E – numer trzeciego / szóstego zaczeptu zwartego;
- 006F – liczba regulatorów pracujących równoległe;

- 0080 – diagnostyka - wejście analogowe U1;
- 0084 – diagnostyka - wejście analogowe U2;
- 0088 – diagnostyka - wejście analogowe I1;
- 008C – diagnostyka - wejście analogowe I2;

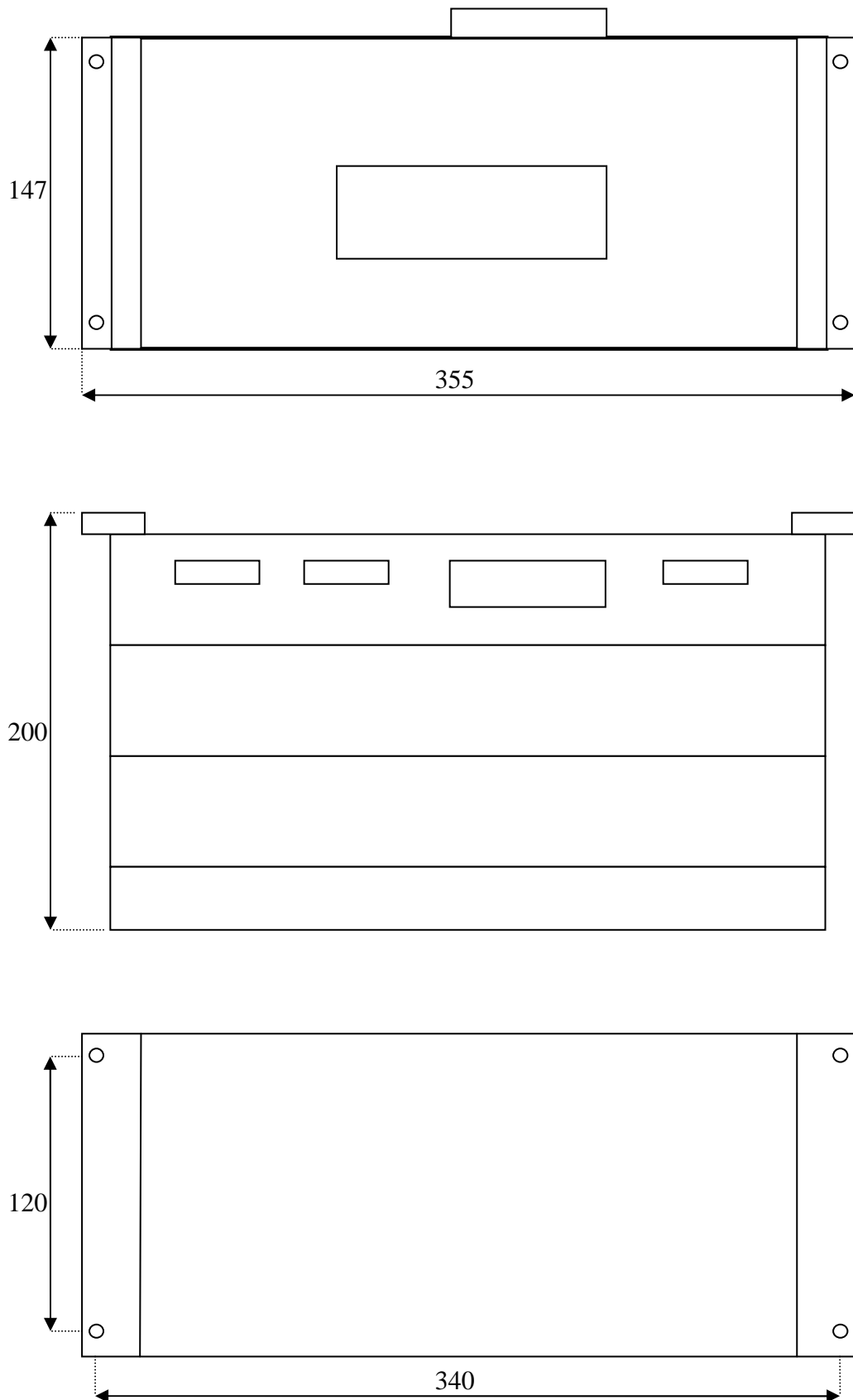
- 0098 – diagnostyka - stan wejść dwustanowych;
- 0099 – diagnostyka - stan wyjść dwustanowych;
- 009A – diagnostyka - konfiguracja;

8. Dane techniczne

Napięcie zasilania	230 V, 50 Hz
Pobór mocy:	
• zasilanie	20 VA
• przekładniki napięciowe	2 VA
• przekładniki prądowe	1 VA
Sygnaly pomiarowe:	
• napięcie pomiarowe strony niższej I	100 V, 50 Hz
• napięcie pomiarowe strony niższej II	100 V, 50 Hz
• prąd pomiarowy strony niższej I	5 A, 50 Hz (1 A, 50 Hz)
• prąd pomiarowy strony niższej II	5 A, 50 Hz (1 A, 50 Hz)
Sygnaly wejściowe:	
• kod BCD z położenia przełącznika zaczeptów	24 VDC
• zdalna blokada regulatora	24 VDC
• zmiana banku nastaw	24 VDC
• zdalny wybór kryterium regulacji	24 VDC
• zdalne zwiększenie wartości zadanej	24 VDC
• zdalne zmniejszenie wartości zadanej	24 VDC
• praca równoległa	24 VDC
Sygnaly wyjściowe:	
• sterowanie „dół”	styk 1 A, 230 VAC
• sterowanie „góra”	styk 1 A, 230 VAC
• sygnalizacja sterowania „dół”	styk 1 A, 230 VAC
• sygnalizacja sterowania „góra”	styk 1 A, 230 VAC
• dolny poziom nieczułości	styk 1 A, 230 VAC
• górny poziom nieczułości	styk 1 A, 230 VAC
• blokada górna	styk 1 A, 230 VAC
• blokada dolna	styk 1 A, 230 VAC
• krańcowy zaczept transformatora	styk 1 A, 230 VAC
• awaria regulatora	styk 1 A, 230 VAC
Transmisja szeregową:	
• protokół	MODBUS RTU, DNP 3.0
• port szeregowy	RS 232, RS 422, RS 485
• prędkość transmisji	2400....19200 bodów
Wyświetlacz podświetlany	4 x 20 znaków (5 x 9 mm)
Masa	3,5 kg
Gabaryty	355 x 165 x 200 mm
Temperatura otoczenia	5 - 40 °C

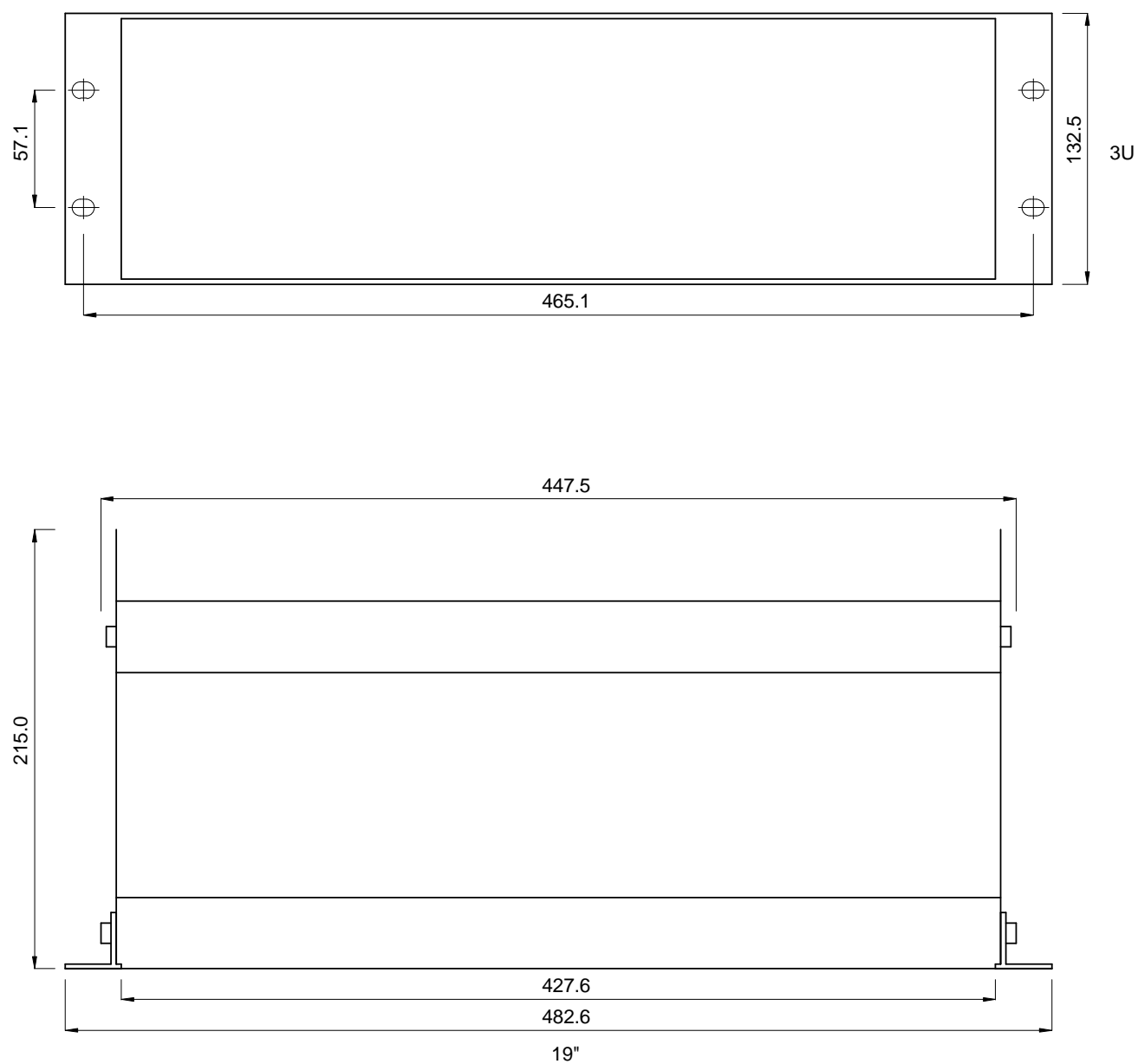
9. Wymiary regulatora ETT-02

9.1. Obudowa Bopla Combi Card II



Rys.3. Wymiary gabarytowe ETT-02 (obudowa Bopla).

9.2. Obudowa kasetta EURO 19''



Rys.4. Wymiary gabarytowe ETT-02 (obudowa kasetta 19'').

10. Dane o kompletności

Regulator dostarczany jest wraz z kompletem złącz zewnętrznych.

11. Instalowanie

Przed pierwszym włączeniem pod napięcie, urządzenie powinno co najmniej dwie godziny przebywać w pomieszczeniu, w którym będzie instalowane, w celu wyrównania temperatur i zapobieżenia zawilgoceniu.

12. Rozpakowanie

Regulator należy rozpakować ostrożnie, nie używając nieodpowiednich narzędzi i nadmiernej siły. Po rozpakowaniu należy sprawdzić wizualnie czy nie występują uszkodzenia zewnętrzne.

13. Montaż

Regulator należy podłączyć zgodnie ze schematem elektrycznym. Podłączenia zewnętrzne doprowadza się poprzez rozłączalne złącza typu WAGO.

14. Uruchamianie i wykrywanie uszkodzeń

Po podłączeniu i sprawdzeniu obwodów zewnętrznych można przystąpić do uruchomienia regulatora. Po zasileniu, poprawna praca regulatora sygnalizowana jest za pomocą diody „PRACA”. Brak sygnalizacji „PRACA” po podaniu nominalnego napięcia zasilania informuje o uszkodzeniu urządzenia.

15. Eksploatacja

Regulator ETT-02 w okresie eksploatacji nie wymaga zabiegów konserwacyjnych.

16. Magazynowanie

Urządzenie powinno być magazynowane w pomieszczeniu suchym i czystym, w którym temperatura składowania mieści się w zakresie od 0°C do +50°C.

Wilgotność względna powinna być w takich granicach, aby nie występowało zjawisko kondensacji lub szronienia.

Przed podaniem napięcia zasilania urządzenie powinno być zainstalowane w miejscu pracy na około 2 godziny wcześniej w celu wyrównania temperatury oraz uniknięcia wystąpienia kondensacji.

W czasie bardzo długiego okresu magazynowania zaleca się, aby urządzenie zasilone zostało napięciem nominalnym na okres dwóch dni każdego roku, w celu zregenerowania kondensatorów elektrolitycznych.

17. Utylizacja

Jeżeli w wyniku uszkodzenia lub zakończenia użytkowania zachodzi potrzeba demontażu (i ewentualnie likwidacji) urządzenia, to należy uprzednio odłączyć wszelkie wielkości zasilające i inne połączenia.

Zdemontowane urządzenie należy traktować jako złom elektroniczny, z którym należy postępować zgodnie z przepisami regulującymi gospodarkę odpadami.

18. Gwarancja i serwis

Na dostarczone urządzenie Energotest sp. z o.o. udziela 24-miesięcznej gwarancji od daty sprzedaży (chyba, że zapisy umowy stanowią inaczej), na zasadach określonych w karcie gwarancyjnej.

W przypadku uruchomienia urządzenia przez specjalistów Energotest sp. z o.o. okres gwarancji może ulec wydłużeniu.

Wytwórca udziela pomocy technicznej przy uruchamianiu urządzenia oraz świadczy usługi serwisowe gwarancyjne oraz pogwarancyjne na warunkach określonych w umowie na tę usługę.

Niestosowanie się do zasad niniejszej dokumentacji powoduje utratę gwarancji.

19. Sposób zamawiania

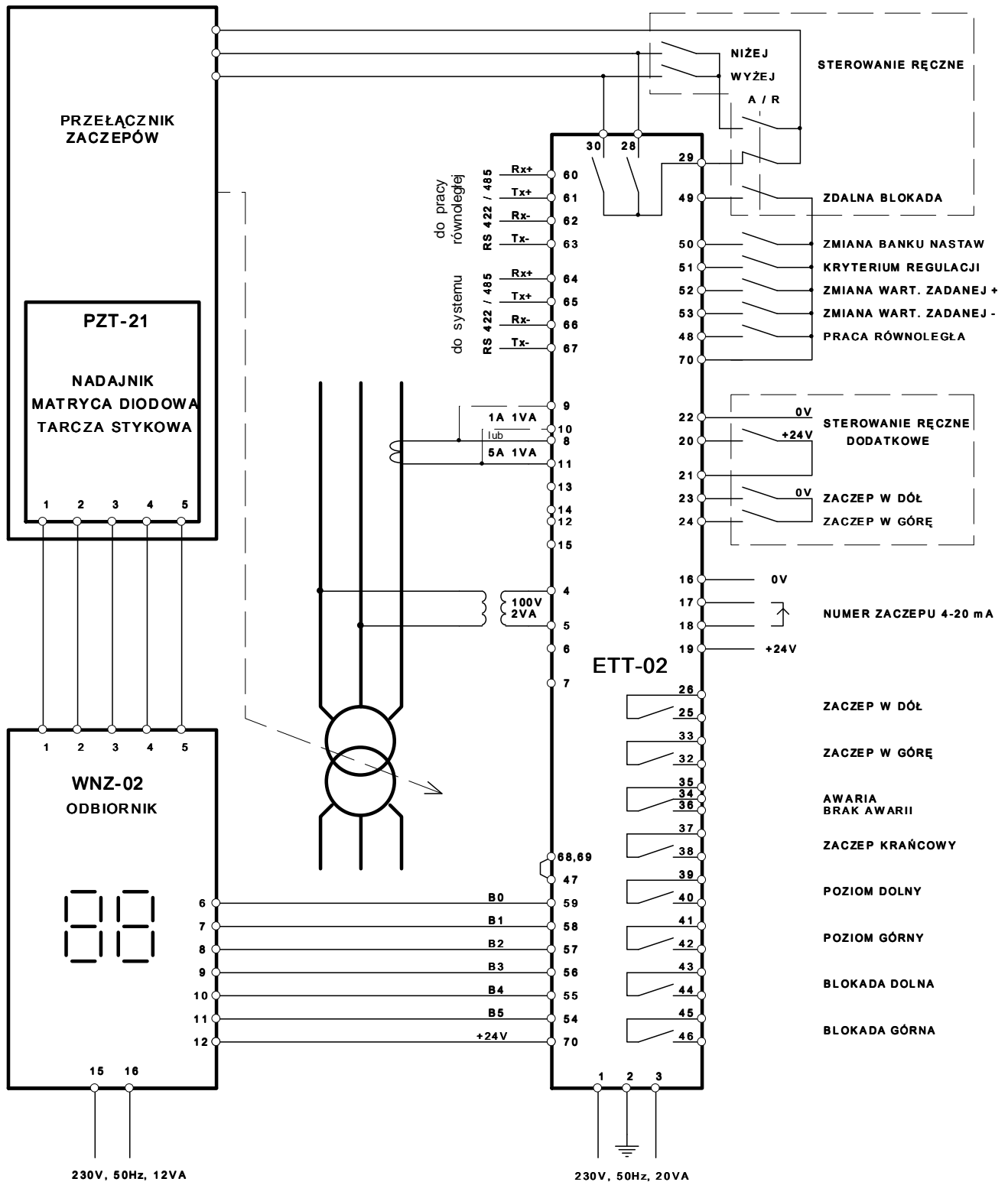
Zamówienia należy składać u producenta regulatora na adres:

Energotest sp. z o.o.
ul. Chorzowska 44 B; 44-100 Gliwice
tel. +48 32 270 45 18, fax +48 32 270 45 17.
Biuro Gdańsk
ul. Polanki 12; 80-308 Gdańsk
tel. +48 58 554 19 02, fax +48 58 554 19 03.
e-mail: sekretariat@energotest.com.pl
www.energotest.com.pl

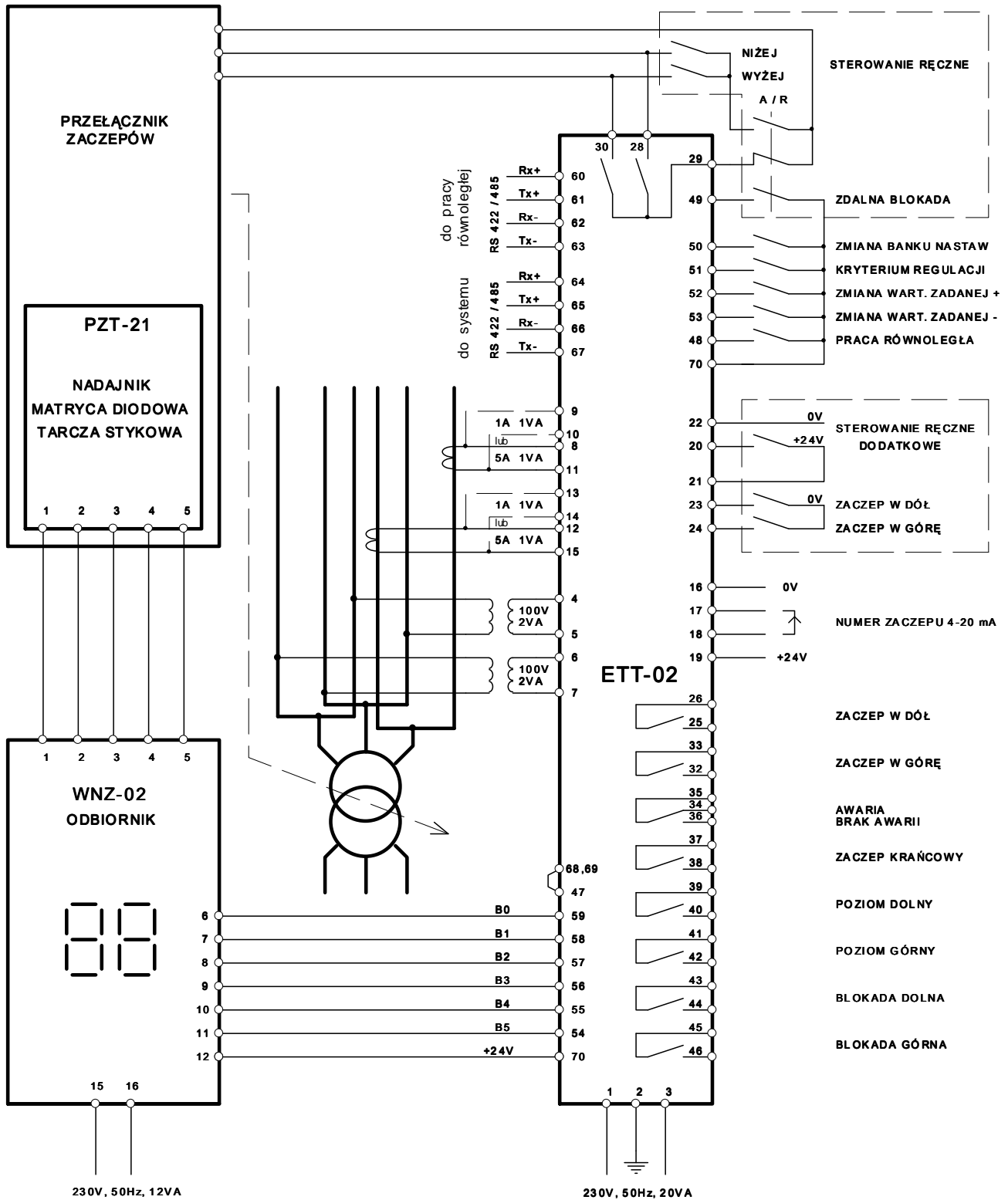
W zamówieniu należy podać ilość sztuk oraz wersję regulatora.

20. Podłączenie regulatora ETT-02

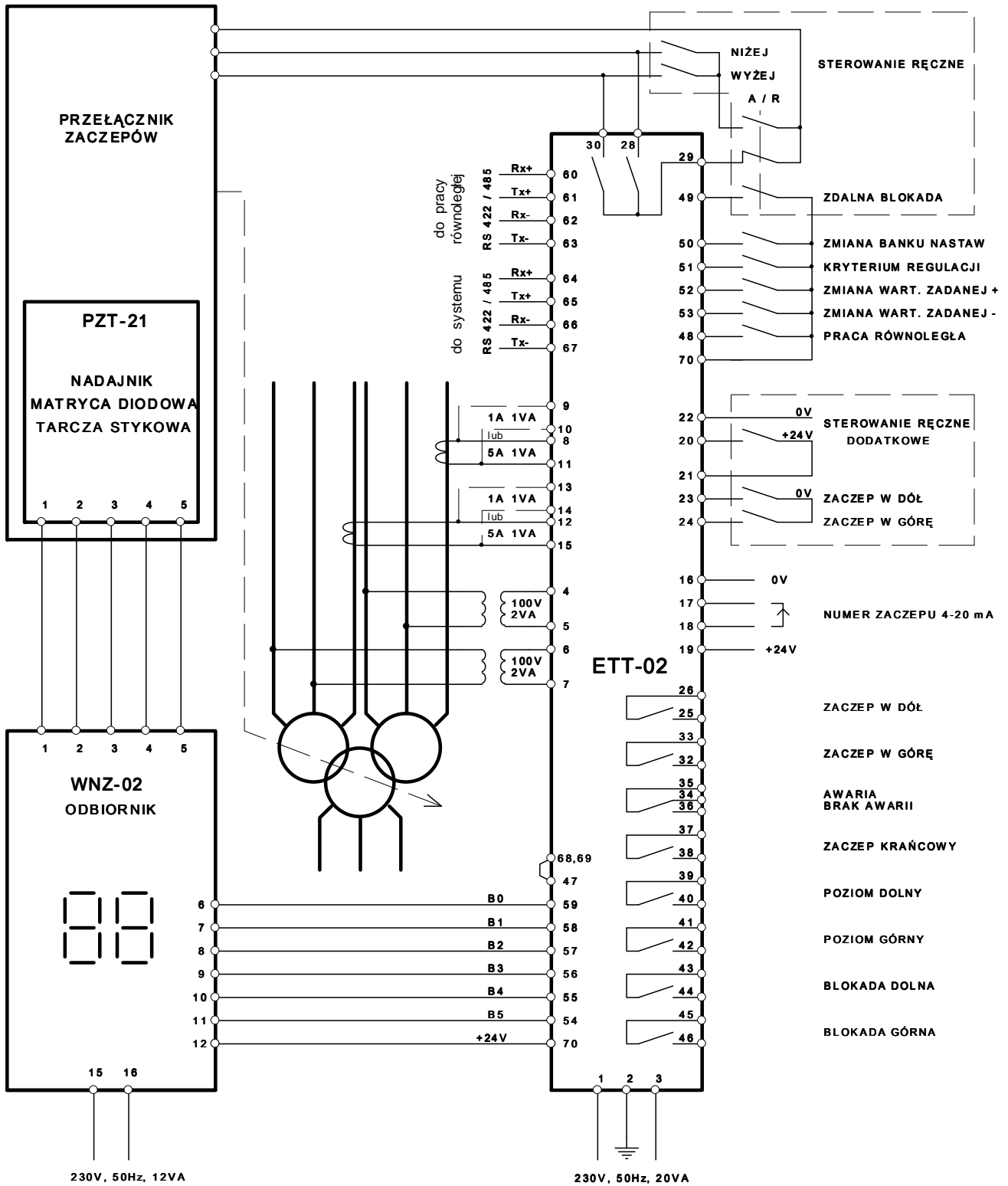
20.1. Obudowa Bopla Combi Card II



Rys.5. Schemat połączeń zewnętrznych z transformatorem dwuuzwojeniowym (obudowa Bopla).

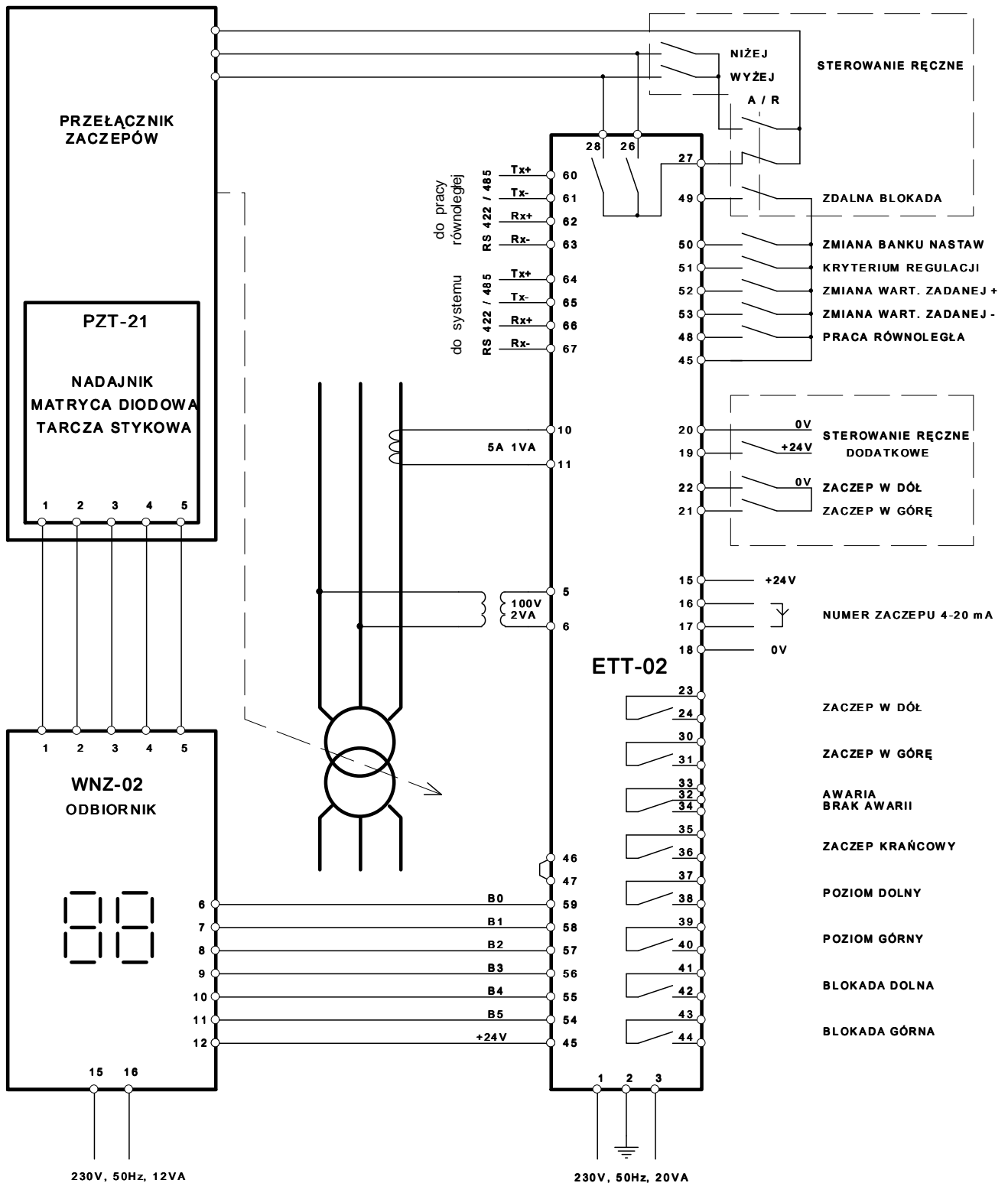


Rys.6. Schemat połączeń zewnętrznych z transformatorem dwuuzwojeniowym z dwoma odejściami (obudowa Bopla).

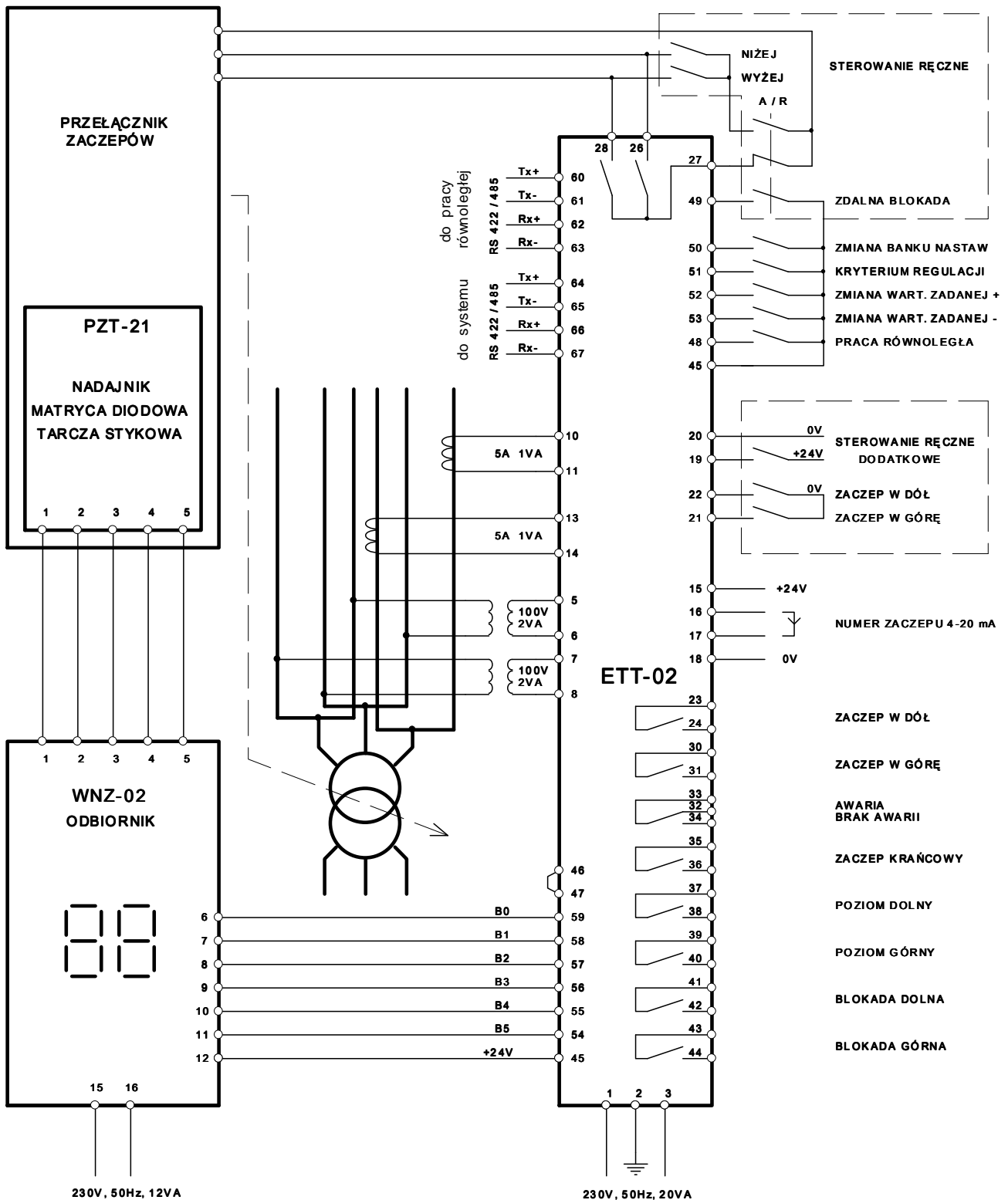


Rys.7. Schemat połączeń zewnętrznych z transformatorem trójzwojowym (obudowa Bopla).

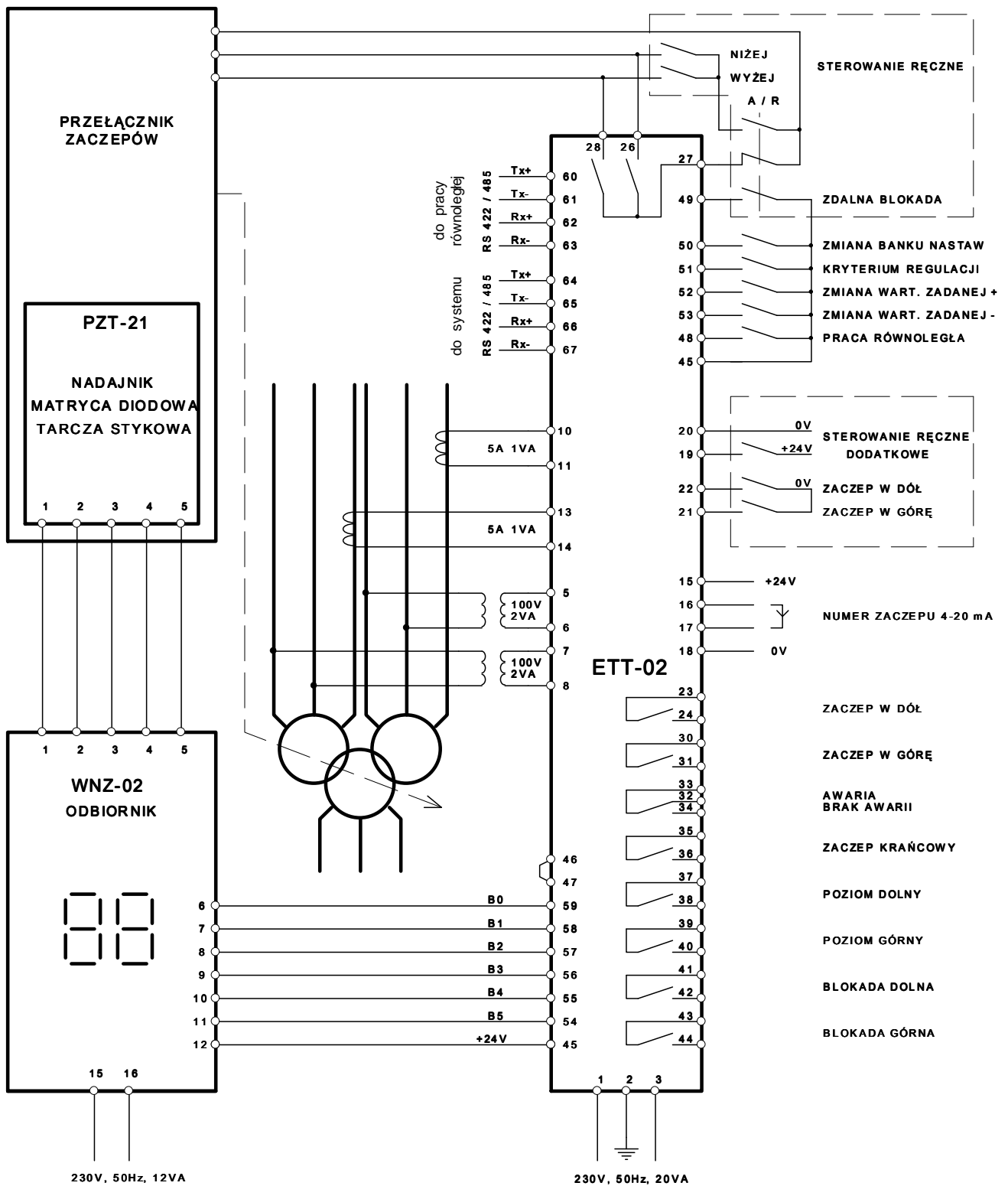
20.2. Obudowa kaseeta EURO 19''



Rys.8. Schemat połączeń zewnętrznych z transformatorem dwuzwojeniowym (obudowa kaseeta 19'').



Rys.9. Schemat połączeń zewnętrznych z transformatorem dwuzwojowym z dwoma odejściami (obudowa kasety 19”).



Rys.10. Schemat połączeń zewnętrznych z transformatorem trójzwojowym (obudowa kaset 19”).