

Dokumentacja techniczna
Regulatora RNT 5E

SPIS TREŚCI:

1. Przeznaczenie.....	3
2. Parametry techniczne.....	3
3. Budowa regulatora RNT 5E.....	4
4. Działanie regulatora RNT 5E.....	4
4.1 Proces regulacji	5
4.2 Czasy opóźnień regulacji	6
4.3 Parametr K-faktor	6
4.4 Wejścia/Wyjścia do współpracy z telemechaniką	7
4.5 Wejścia sterujące zmianą poziomu regulowanego napięcia	7
4.6 Regulator RNT 5E - zegar czasu rzeczywistego	7
4.7 Kontrola pracy przełącznika zacze­pów	8
4.7.1 Kontrola pracy motoru przełącznika zacze­pów.....	8
4.7.2 Styki kontrolne położenia zacze­pów.....	8
4.8 Współpraca RNT 5E z de­koderem (DPZ4) numeru zacze­pu roboczego.	9
5. Podstawowe parametry regulacji - definicje	9
6. Funkcje kalibracji torów pomiarowych i zegara czasu rzeczywistego	10
7. Instalacja regulatora RNT 5E	11
7.1 Uwagi ogólne	11
7.2 Zasilanie regulatora	11
7.3 Specyfikacja zacisków listwy montażowej regulatora RNT 5E	11
8. Zalecenia serwisowe	11
8.1 Lista błędów sygnalizowanych przez regulator RNT 5E.....	11
8.2 Opis błędów	12
9.1 Opis programowalnych parametrów regulatora	14
9.2 Ustawienie parametrów do współpracy z programem SRN 4.....	16
9.3 Opis wykonania kabla łączącego regulator RNT 5E z PC.....	16
10. Wskazówki montażowe regulatora typu: RNT 5E na obiekcie.	16
.....	16
11. Generalne zasady obowiązujące podczas montażu RNT 5E	17
12. Opis złączy regulatorów.....	17
12.1. Opis złączy regulatora RNT 5E.....	17
12.2. Listwa pośrednia kasety OP3-160 / PR0PAC 84.....	20
12.3. Listwa pośrednia kasety PR0PAC 63.....	22

1. Przeznaczenie

Regulator napięcia transformatora (współpracując z jego podobciążeniowym przełącznikiem zaczepów), ma za zadanie utrzymywać wymagany poziom napięcia na szynach zbiorczych danej rozdzielni (lub w trybie z kompensacją) u oddalonego, ważnego odbiorcy. **RNT 5E** może pracować w jednym z dwóch podstawowych trybów:

- automatycznym („AUTO“);
- ręcznym („MANUAL“);

W trybie pracy automatycznej **RNT 5E** może pracować w opcji z jednym z dwóch wybranych typów kompensacji:

- „ „;
- „ „;
- bez kompensacji;

Dodatkową możliwością **RNT 5E** jest opcja współpracy z maksymalnie siedmioma regulatorami, (połączonych równolegle (pracujących na wspólne szyny) do: 8 transformatorów). Algorytm regulacji zapewni wówczas minimalizację ich (trafo) prądów wyrównawczych oraz proporcjonalne obciążenie w stosunku do mocy znamionowej każdego z nich.

2. Parametry techniczne

Dopuszczalny zakres napięć zasilania: - 100[V] - 230 [V] AC / DC, +/- 10[%];
 Moc pobierana przez zasilacz: - max 10 [VA];
 Zakres dopuszczalnych temperatur pracy - od -10[°C] do: +70[°C];
 Wartość nominalna napięcia pomiarowego: - Un - 100[V], 110[V], 120[V] rms;
 Klasa dokładności pomiaru: - Un - min 0.2[%], w zakresie 70 - 145 [%] Un;
 Wartość nominalna prądu (In): - 1[A], lub 5 [A] AC;
 Klasa dokładności pomiaru prądu: - In - min 0.2[%], w zakresie 40 – 210[%]In;
 Metoda pomiaru: - filtracja cyfrowa sygnału przy pomocy FFT
 (Fast Fourier Transform);

Zakres filtracji sygnałów analogowych: - do 10-tej harmonicznej;
 Częstotliwość podstawowa: - od: 10 do: 100 [Hz];
 Gęstość próbkowania: - 20[próbk/okres];
 Przetwornik A/C - 12 lub 14 bitowy;

Zdalne włączanie zmian poziomu napięcia regulowanego :

- dwa poziomy (wej.: i) - od: - 20[%] do: +20[%], z krokiem co: 1[%];

ZAKRES - strefa nieczułości regulacji (ΔU): - od: 0.5[%] do: 9[%], z krokiem co: 0.1[%];

Wejścia dwustanowe - zakres wartości napięcia sterującego: 100[V] – 220[V]AC/DC: :

- - zdalne przełączenie regulatora w tryb pracy ręcznej „ „;
- - zdalne przełączanie zaczepu o jeden w górę;
- - zdalne przełączanie zaczepu o jeden w dół;

Wyjścia stykowe o poniższych parametrach obciążeniowych:

- zdolność zamykania: 250 [V]/8[A]AC i 24 [V]/8[A] DC;
- zdolność rozwarcia: 250 [V]/0.3[A]DC;

Lista sygnalizacyjnych przekaźników wewnętrznych:

- sygnalizacja blokady nadprądowej () : - styk przełączny: CM – NO – NC;
- sygnalizacja blokady podnapięciowej () : - styk zwierny: CM – NO;
- sygnalizacja stanu nadnapięcia () : - styk zwierny: CM – NO;
- sygnalizacja uszkodzenia regulatora () : - styk przełączny: CM – NO – NC;
- sygnalizacja trybu pracy: AUTO/MANUAL () : - styk zwierny: CM – NO;
- potwierdzenie przyjęcia sygnału RC () : - styk zwierny: CM – NO;
- potwierdzenie przyjęcia sygnałów: LS1/UP lub LS2/DN () :
 - styk zwierny: CM – NO;

Opóźnienia czasowe regulacji :

- czas - opóźnienia działania: - 0 - 180 [s], z krokiem co: 1 [s];
- czas - opóźnienia działania - 0 - 10 [s], z krokiem co: 1 [s];
- czas - opóźnienia sygnalizacji blokady od: $U < T$: - 0 - 20 [s], z krokiem co: 1 [s];
- czas biegu motoru; - 2 - 120 [s], z krokiem co: 1 [s];

Wejścia dwustanowe, do współpracy z napędem przełącznika zaczeów:

- zaczeo o numerze maksymalnym;
- zaczeo o numerze minimalnym;
- określonego zaczeo, programowalny,
- napęd przełączacza o zaczeo w górę – UP;,,
- napęd przełączacza o zaczeo w dół - DOWN lub góra-dół (UP/DOWN);
- wyjścia z matrycy dekodera numeru zaczeów w kodzie: BIN, BCD, ENP;
- sygnalizujący awarię napędu przełącznika zaczeów;

Wyjścia komunikacyjne:

- interface szeregowy RS 232 - drukarka lub koncentrator, np.
- interface szeregowy RS 485
- interface szeregowy: PETLA PRĄDOWA - CL (20 [mA]);

Opcje dodatkowe:

- możliwość wyboru jednego z dwóch języków komunikacji: polski lub angielski;
- 24 godzinny zegar czasu rzeczywistego, o dokładności: 1 [min/miesiąc];
- możliwość wprowadzenia trzech korekt wartości nastaw dobowych, nastawianych w zakresie: od: - 20[%] do: +20[%]. Nastawy te są sprzężone z zegarem czasu rzeczywistego;
- komunikacja z komputerem centralnym: interface RS 232, całość nastaw, raportowanie oraz rejestracja: warunków i stanu pracy regulatora;

3. Budowa regulatora RNT 5E

Regulator **RNT 5E** wykonuje się w obudowie: . Dzięki jej funkcjonalności, regulatory można instalować zarówno w: szafach lub też na stojakach zabezpieczeniowych. Moduły typu: „ „ (o wymiarach: 160x100[mm]) poprzez złącza wewnętrzne połączone są z płytą główną. Przełączniki wyjściowe oraz listwy zaciskowe (zamontowane na płycie głównej), umożliwiają szybki i wygodny montaż regulatora. Na przedniej płycie **RNT 5E** zamontowano alfanumeryczny wyświetlacz ciekłokrystaliczny oraz czteroklawiszową klawiaturę. Całość nastaw oraz wskazania bieżących wartości mierzonych wykonać można z płyty przedniej, w pracy typu „stand alone“, lub z komputera centralnego, gdy regulator połączony jest łączem szeregowym z systemem nadrzędnym.

4. Działanie regulatora RNT 5E

RNT 5E może pracować w dwóch zasadniczych trybach :

1. regulacji ręcznej;
2. regulacji automatycznej;

W trybie pierwszym regulator wykonuje wszystkie funkcje tzn.: pomiary, sygnalizacje wartości granicznych, błędów itd. (za wyjątkiem sterowania przełącznikami: UP/DOWN). W trybie regulacji ręcznej w opcji: „PRZEŁĄCZANIE“ możliwa jest zmiana zaczeów roboczych klawiszami: „ „, „ „. Tryb regulacji automatycznej pozwala operatorowi jedynie na zmianę nastaw regulatora oraz na wyświetlanie dowolnej, mierzonej (jak również i wyliczonej wartości, np. napięcie, prąd, częstotliwość, $\cos\phi$ itd.). Na rysunkach przedstawiono trzy opcje (A, B, C) podłączenia regulatora do napięciowych przekładników pomiarowych oraz metodę pomiarów i obliczeń wykonywanych przez regulator w celu wypracowania decyzji regulacyjnej.

Regulator odnosi wszystkie wskazania i obliczenia do wielkości międzyfazowych, niezależnie od typu podłączenia (A, B lub C). Dla podłączenia typu: A, wielkości mierzone napięcia są przemnożone przez pierwiastek z trzech.

Regulator **RNT 5E** może pracować w trybie pracy równoległej, tzn. do ośmiu transformatorów (z własnymi regulatorami), pracujących równolegle na wspólne szyny rozdzielni. Regulatory łączy się wówczas tzw. „ringiem komunikacyjnym“ pomiędzy sobą. W tym trybie pracy proces regulacji zostaje „rozproszony”. Regulatory wymieniają pomiędzy sobą informacje o aktualnym stanie pracy transformatorów i podejmują niejako wspólne decyzje regulacyjne. Algorytmy regulacji zapewniają utrzymanie napięcia na szynach na zadanym poziomie, z równoczesną minimalizacją ich prądów wyrównawczych.

Zapewnione zostanie wówczas proporcjonalne obciążenie transformatorów, stosownie do ich mocy znamionowych.

4.1 Proces regulacji

RNT 5E wykonuje 10 pomiarów w ciągu 1 sekundy. Wartości: napięcia, prądu, częstotliwości oraz przesunięcia fazowego są następnie uśredniane i zostają przyjęte do dalszych obliczeń, w trakcie których określone zostają:

- odchyłka napięcia mierzonego U od wartości zadanej (U_{zad} - poziomu regulowanego),
- $\cos \varphi$;
- moce (P - czynna, Q - bierna, S – pozorna, przeliczone dla prądu trójfazowego, przy założeniu symetrycznego obciążenia);
- ewentualne wartości prądów wyrównawczych transformatorów pracujących równolegle;
- wartość napięcia kompensacyjnego;

Wartości: napięcia oraz prądu są dyskretnie próbkowane, z gęstością 20[próbek/okres]. Następnie wg. algorytmu FFT wyznaczany zostaje moduł (amplituda) - dla pulsacji podstawowej (nominalnie 50[Hz]). Proces pomiarowy i obliczeniowy pozwala na precyzyjne wyznaczenie w/w wielkości, z uwzględnieniem do 10 harmonicznej.

Regulator może działać prawidłowo dla częstotliwości podstawowej napięcia mierzonego max. równej: 100[Hz].

Na podstawie wyników obliczeń wypracowana zostaje decyzja regulacyjna. W przypadku stwierdzenia konieczności wykonania przełączenia, **RNT 5E** rozpoczyna odliczanie czasu kontrolując stale to, czy stan pracy układu nie zmienił się oraz to, czy stale wymagane jest przełączenie w tę samą stronę (w dół lub w górę). Jeżeli tak, to regulator rozpoczyna odliczanie czasu również na poprzednich warunkach. Po upływie pobudza odpowiedni przekaźnik i następuje proces przełączenia zaczepek. W trakcie przełączania kontrolowany jest czas biegu motoru oraz kilka styków kontrolnych przełącznika (np. to czy motor biegnie w górę, i czy aktualny zaczepek nie jest skrajnym itd.). Po poprawnym przełączeniu regulator wraca do stanu „czuwania“, sprawdzając znowu, czy nie jest konieczne podjęcie kolejnej akcji. W przypadku, gdyby w okresie odliczania czasów: lub stan układu zmienił się na tyle, że regulacja byłaby zbyt precyzyjna, to wraca on do stanu początkowego, zerując liczniki czasów: i . Regulacja: „górną-dół“, odbywa się tylko wtedy, gdy wyniki obliczeń nie przekraczają dopuszczalnych granic parametrów, ustawionych przez użytkownika, (wartości poziomów blokad: podnapięciowej i nadprądowej oraz sygnalizacji nadnapięciowej). W zależności od sytuacji, po przekroczeniu wartości granicznych, podejmowana jest stosowna akcja.

Po przekroczeniu progu podnapięcia, **RNT 5E** odlicza czas sprawdzając to, czy ten stan utrzymuje się. Po odliczeniu (gdy stan ten nadal nie uległ zmianie), następuje

pobudzenie przekaźnika. Jeżeli sytuacja wróciła do normy, to czas t_{pr} zostaje skasowany i nie podejmowana jest żadna akcja. Przekroczenie granicznej wartości nastawionego prądu, powoduje natychmiastowe wstrzymanie jakichkolwiek akcji regulacyjnych oraz pobudzenie przekaźnika „ H ”, aż do momentu, gdy układ nie wróci do normy. Przekroczenie max. wartości napięcia (sygnalizacja nadnapięciowa), w zależności od ustawionych parametrów może spowodować dwa typy akcji:

- normalnej regulacji „w dół”, z odliczaniem czasów opóźnień: t_{pr} i t_{pr} lub
- szybkiego „zrzucania” mocy (maksymalnie szybkiej obniżki napięcia).

W pierwszym przypadku przełączanie zaczeów następuje w sposób identyczny, jak dla klasycznej regulacji. W drugim zaś przypadku, przekaźnik sterujący: „ H ” jest wysterowany z maksymalnie możliwą częstotliwością, uwzględniając minimalny czas biegu motoru przełącznika zaczeów. W każdym przypadku stan „nadmapięcia” sygnalizowany jest na zewnątrz przez pobudzenie przekaźnika: „ H ”.

4.2 Czasy opóźnień regulacji

Jak w klasycznej regulacji, również i tutaj koniecznym jest ograniczenie szybkości reakcji regulatora w celu wyeliminowania nań wpływu działań automatyk sieciowych (np. SPZ), stanów przejściowych w sieci oraz zakłóceń. Wprowadzono trzy nastawialne czasy opóźnień, służące temu celowi. Czas t_{pr} , ustawiany przez użytkownika w zakresie: 0 – 180[s], może być zliczany w jednym z dwóch trybów:

LINEAR tzn. w sposób liniowy,

INVERS tzn. w sposób uchybowozależny;

W trybie „ H ” uzyskuje się efekt skracania czasu t_{pr} , co daje w konsekwencji szybszą reakcję regulatora, (gdy odchyłka regulacyjna napięcia jest duża). Czas opóźnienia t_{pr} , (odliczany zawsze liniowo) pełni rolę stałego opóźnienia reakcji regulatora, bez względu na wartość odchyłki. Jest on stosowany głównie w przypadku, gdy t_{pr} liczony jest w trybie „ H ”. Zakres jego nastaw wynosi: 0 – 10[s]. Czas opóźnienia t_{pr} , określa zwłokę, po przekroczeniu której napięcie pozostając na poziomie równym lub niższym niż poziom blokady U_{pr} , uruchomi sygnalizację tego faktu, pobudzając przekaźnik H . Użytkownik może ustawić wartość czasu t_{pr} w zakresie: 0 – 20[s]. Czas kontroli biegu motoru t_{pr} przełącznika zaczeów definiuje max. czas realizacji przełączenia o jeden zacze. Regulator, inicjując przełączanie, przez ten czas kontroluje pracę przełącznika i przed jego upływem nie dopuszcza do wysłania kolejnego sterowania, chyba, że przełącznik sam zasygnalizuje wcześniejsze zakończenie cyklu regulacji, zwalniając jeden ze styków kontroli biegu motoru. Zakres programowania czasu t_{pr} wynosi: 0 – 120[s].

4.3 Parametr K-faktor

Uwzględniając fakt, że prądy nominalne: transformatora (I_{pr}) oraz prąd nominalny strony pierwotnej przekładników prądowych (I_{pr}) zazwyczaj nie są sobie równe, wprowadzono współczynnik (K) = $\frac{I_{\text{pr}}}{I_{\text{pr}}}$, pozwalający użytkownikowi w sposób prosty sygnalizować przeciążenie transformatora. **RNT 5E** przyjmuje tę wartość, korygując automatycznie wyniki pomiarów prądu I_{pr} i co z tym związane także i próg sygnalizacji nadprądowej

4.4 Wejścia/Wyjścia do współpracy z telemechaniką

Regulator **RNT 5E** wyposażono w wejścia dwustanowe i wyjścia stykowe, umożliwiające współpracę z obwodami telemechaniki. Do grupy wyjściowych sygnałów stykowych należą:

- blokada „ (), „ ();
- pobudzenie członu „ ();
- wykrycie błędów w regulatorze lub w przełączniku zaczeów ();
- tryb pracy: „ „.

Wszystkie styki o obciążalności prądowej:

- w trakcie załączania: 250[V] / 8[A] AC, 24[V] / 8[A] DC;
- w trakcie wyłączenia: 250[V] / 0.3[A]DC; .

Wejścia dwustanowe:

- (Remote Control) zdalnego przełączania trybu pracy regulatora w „ „ przez czas jego aktywności;
- - zdalnej zmiany poziomu regulowanego lub przełączenie „w górę“
- - zdalnej zmiany poziomu regulowanego lub przełączenie „w dół“ ;

Dwa ostatnie wejścia mają podwójne znaczenie, zależne od stanu wejścia „ „.

Wysterowanie „ „, przełącza regulator w tryb „ „, wtedy to wejścia: i służyć do przełączania zdalnego zaczeów, odpowiednio: „w górę“ lub „w dół“. Stan „ „ utrzymywany jest tak długo jak długo „ „ jest aktywny. Wysterowanie lub na czas min. 1.5 [s], spowoduje przełączenie numeru zaczeu: „w górę“ lub „w dół“. Równoczesne pobudzenie tych dwóch wejść nie powoduje żadnej reakcji ze strony regulatora. Dodatkowe sygnały potwierdzenia (dla telemechaniki to: (gdy jest pobudzony) oraz (gdy pobudzono: lub) sterują odpowiednimi przekaźnikami, gdy w „Parametrach funkcjonalnych“ opcja sygnalizacji została wyłączona. Wejścia dwustanowe pobudzalne są po podaniu na nie napięcia U_p .

4.5 Wejścia sterujące zmianą poziomu regulowanego napięcia

Do regulatora można podłączyć dwa styki, sterujące zmianą poziomu napięcia regulowanego transformatora . Styki te podłącza się do wejść: i . Każde z nich programuje procentową wartość „korekty“ poziomu napięcia regulacji, w przypadku, gdy zostanie ono uaktywnione (pojawi się napięcie: U_p). Zmiana regulowanego poziomu utrzymywana jest tak długo, jak długo aktywnym pozostaje wejście sterujące. Równoczesne wysterowanie obydwu wejść skutkuje zmianą poziomu regulacji o sumaryczną wartość procentową każdego z nich.

Przykład :

$= - 4[\%]$, $= 5[\%]$;
 aktywne - obniżenie napięcia o wartość: 4[%] względem poziomu ;
 aktywne i - zwiększenie napięcia o $(- 4+5) = 1[\%]$ względem poziomu U.

4.6 Regulator RNT 5E - zegar czasu rzeczywistego

Regulator wyposażono w zegar czasu rzeczywistego (RTC), umożliwiający programowanie nastaw w cyklu dobowym. **RNT 5E** umożliwia zaprogramowanie trzech nastaw dobowych: w granicach zmian: +/- 20[%], względem poziomu napięcia nominalnego, wybranego w „Parametrach regulacji“. Można to użyć do utrzymywania: np. nastaw szczytowych. Programując odcinki doby (w cyklu 24-godzinnym), początku i końca obniżania/zwiększania napięcia oraz wartość procentową, o którą należy to uczynić, uzyskujemy cykliczno-dobową regulację napięcia na szynach rozdzielni poza godzinami i w szczycie energetycznym. Dokładność nastaw: początek-koniec obniżania - do: 1[minuty], procentowa wartość obniżania/zwiększania: +/- 20[%];

1. Zmiana poziomu napięcia (dla aktywnych kilku równocześnie opcji np. zdalnej zmiany poziomu: i zmian dobowych np. i) daje zawsze w rezultacie wartości napięcia regulowanego . Przykład obliczeniowy:

$$= 4[\%], = - 10[\%], = 6[\%],$$
daje to łączną wartość: $4 + 6 - 10 = 0[\%]$ zmiany poziomu napięcia regulowanego .
2. Równocześnie ze zmianą poziomu napięcia regulowanego, korygowane są także bezwzględne wartości poziomów: blokady „ „ i sygnalizacji „ „ . Należy przypomnieć to, że poziomy blokad napięciowych odnoszą się zawsze do aktualnej wartości POZIOMU NAPIĘCIA REGULOWANEGO.

PRZYKŁAD :

$U_n = 100[V]$, poziom $U = 100[\%]U_n$, $U < (80[\%])$, $U > (120[\%])$, wypadkowa zmiana poziomu = 0[%] to :

$U <$ - zadziała dla napięcia wejściowego regulatora $< 80[V]$,

$U >$ - zadziała dla napięcia wejściowego regulatora $> 120[V]$;

gdyby wypadkowa zmiana poziomu napięcia regulowanego wynosiła np. +5[%], to

$U <$ - zadziałałoby dla napięcia $U < 80[\%] \times 100[V] \times 105[\%] = 84[V]$,

$U >$ - zadziałałoby dla napięcia $U > 120[\%] \times 100[V] \times 105[\%] = 126[V]$;

3. Zmiana poziomu napięcia regulowanego

(“ ” w „Parametrach regulacji“), gdyż ZAWSZE odnosi się ona do aktualnej wartości POZIOMU NAPIĘCIA ZADANEGO. Powyższe uwagi dotyczą wszystkich przypadków zmian wartości napięcia , niezależnie od jej opcji..

4.7 Kontrola pracy przełącznika zacze­pów

Regulator **RNT 5E** wyposażono w szereg układów kontrolujących pracę napędu przełącznika zacze­pów oraz w dwa przekaźniki, sterujące przełączaniem: UP-DOWN. Wykryte błędy (regulatora lub przełącznika zacze­pów), sygnalizowane są stykowo poprzez pobudzenie przekaźnika „ „ oraz zdalnie (poprzez interfejs komunikacyjny) do systemu nadzoru.

4.7.1 Kontrola pracy motoru przełącznika zacze­pów

Po wystawieniu przekaźnika: „ „ lub „ „ , regulator rozpoczyna odliczanie czasu , po którego upływie proces przełączenia (o jeden zacze­p) powinien zostać zakończony. Równocześnie sprawdzane są położenia styków kontrolnych, wskazujące stan oraz kierunek przełączania (styki: (UP) - przełączanie w górę; (DN) - przełączanie w dół lub wspólny styk sygnalizujący dowolne przełączanie (w górę lub dół), styk , sygnalizujący uszkodzenie napędu przełącznika). Kontrolę tych styków programuje operator. Jest to opcja, znajdująca (oczywiście) zastosowanie tylko wtedy, gdy przełącznik zacze­pów jest w takowe styki wyposażony.

4.7.2 Styki kontrolne położenia zacze­pów

RNT5E może współpracować ze stykami kontrolnymi aktualnego numeru zacze­pu, takimi jak:

- styk "min. tap"- krańcowego, dolnego zacze­pu: - SMIN;
- styk "max. tap"- krańcowego, górnego zacze­pu: - SMAX;
- styk "mid. tap"- zacze­pu o numerze kontrolnym dla wskazań - SCTR;

Wejścia dla tych styków dostępne są tylko wtedy (w „Parametrach funkcjonalnych“), gdy pozycja synchronizacji nie jest wyłączona. Użytkownik może ustawić dowolną kombinację kontroli numeru zacze­pu roboczego, stosownie do swych potrzeb i możliwości. Aktywując kontrolę położenia zacze­pu roboczego, należy uwzględnić konieczność wprowadzenia do regulatora informacji o rzeczywistym stanie styków kontrolnych, numeru zacze­pu (na którym one działają) oraz aktualny numer zacze­pu roboczego. Bardzo istotną sprawą jest prawidłowe ustawienie czasu . Regulator inicjalizując przełączenie, po upływie tego czasu sprawdza stan styku kontrolnego biegu motoru. Gdy czas ustawiono zbyt krótko, to regulator może sprawdzać go zanim przełącznik zacze­pów osiągnie prawidłową pozycję. Błędne ustawienie tych parametrów może spowodować sygnalizację wystąpienia błędów regulacji, nawet w przypadku, gdy wszystkie elementy toru regulacji pracują prawidłowo. **RNT 5E**, wykonując regulację, kontroluje stale wszystkie swe obwody. W przypadku wystąpienia konieczności regulacji („ lub „“), a zacze­p roboczy jest skrajnym („ lub „“), regulator sygnalizuje odpowiedni typ błędu, przy czym "stara się" on jednak dokończyć (pomimo tego) właściwe przełączenie. Regulator został wyposażony w dwa przekaźniki tzw. wczesnego ostrzegania o zbliżaniu się do zacze­pów skrajnych przełącznika. Użytkownik może ustawić dowolne numery tychże zacze­pów, od których to będzie sygnalizowane (stykowo) zbliżanie się do zacze­pów skrajnych.

4.8 Współpraca **RNT 5E** z de­koderem (**DPZ4**) numeru zacze­pu roboczego.

Regulator **RNT 5E** współpracować może z różnymi matrycami de­kodującymi numery zacze­pów. Sposoby jego podłączenia (dla każdej z typów), przedstawiają rysunki. Za każdym razem pamiętać trzeba o tym, aby w „Parametrach funkcjonalnych“ regulatora ustawić odpowiedni kod dla danego typu zastosowanej matrycy.

5. Podstawowe parametry regulacji - definicje

- POZIOM U** - procentowa wartość wybranego napięcia znamionowego: 100[V], 110[V], 120[V] (niezależnie od typu połączenia: A, B lub C), określająca utrzymywaną wartość napięcia regulacji , z uwzględnieniem korekty kompensacyjnej;
- ZAKRES** - procentowa wartość progu nieczułości regulacji wokół (+/- wartości parametru „“) poziomu napięcia regulacji ;
- NADNAPIECIE** - procentowy próg napięcia, odniesiony do poziomu regulowanego , po przekroczeniu którego (w górę), regulator realizuje szybkie obniżanie napięcia (w trybie szybkiej regulacji „w dół“), z pominięciem czasów opóźnień (i), pobudzając sygnalizację: ; .
- PODNAPIECIE** - procentowy próg napięcia, odniesiony do poziomu regulowanego , sygnalizacji zwłocznej ();
- NADPRAD** - procentowa wartość progu sygnalizacji przekroczenia $I > I_{NTr}$;
- Up-faktor** - procentowa wartość zdalnej korekty poziomu napięcia regulowanego , o wartość parametru: oraz/lub ;
- POZIOM %U** - trzy programowalne wielkości: (, ,) zmian poziomu napięcia regulowanego , sprzężone z zegarem czasu rzeczywistego, aktywne w zaprogramowanych „odcinkach“ doby.

6. Funkcje kalibracji torów pomiarowych i zegara czasu rzeczywistego

Regulator **RNT 5E** wyposażono w funkcje kalibracji torów pomiarowych: napięcia, prądu i czasu. Użytkownik może sam dokonać korekty wskazań, uaktywniając odpowiednie funkcje, a następnie zmieniając właściwe współczynniki torów pomiarowych.

- kolejne czynności:

1. wybrać jedno z połączeń typu: A , B lub C;
2. podłączyć źródło regulowanego napięcia sinusoidalnego, na zaciski pomiarowe regulatora;
3. podłączyć woltomierz, o klasie conajmniej: 0.1;
4. uaktywnić w regulatorze funkcję pt. „ ”;
5. ustawić wartość znamionową napięcia 100, 110 lub 120 V,
6. używając klawiszy: „ ” i „ ”, doprowadzać do zgodności wskazań: regulatora oraz woltomierza (z dokładnością min. 0.2[%]);
7. sprawdzić zgodność wskazań w trzech punktach (80[%], 100[%] i 120[%]Un), w razie potrzeby dokonać korekty wskazań;
8. wybrać połączenie typu: „A” i powtórzyć kroki od: 2 do: 7;
9. opuścić okno funkcji pt. „ ”;

Kalibracja prądu :

1. wybrać wartość In prądu znamionowego (1[A] , a następnie 5[A]);
2. podłączyć regulowane źródło prądu o zakresie: 0 – 250[%] In;
3. podłączyć w obwód pomiarowy amperomierz o klasie conajmniej: 0.1[%];
4. uaktywnić funkcję pt. „ ”;
5. wymusić wartość prądu równą: 95[%] In;
6. przy pomocy klawiszy: „ ”, „ ”, „ ”, doprowadzić do zgodności wskazań;
7. wymusić wartość prądu równą: 150[%] In;
8. doprowadzić do zgodności wskazań: regulatora z amperomierzem;
9. skontrolować wskazania dla prądów równych: 60[%], 90[%], 140[%] i 200[%] In
10. w razie konieczności dokonać korekty wskazań;
11. opuścić okno funkcji pt. „ ”;

Kalibracja czasu :

- uaktywnić funkcję kalibracji czasu;
- przy pomocy klawiszy: „ ” i „ ”, „ ”, ustawić aktualny czas (z dokładnością do jednej minuty);
- opuścić okno funkcji pt. „ ”;

Kalibracji można dokonywać tylko wtedy, gdy regulator pracuje w trybie: " ".
Kalibracja wykonywana na bazie przyrządów o gorszej klasie pomiaru, niż wymienione wyżej może spowodować mniejszą dokładność procesu regulacji.

7. Instalacja regulatora RNT 5E

Montaż regulatora *RNT 5E* na obiekcie powinny wykonywać osoby do tego uprawnione, po dokładnym zapoznaniu się z dokumentacją techniczną urządzenia.

7.1 Uwagi ogólne

Połączenie z wejściem pomiaru prądu obciążenia (transformatora lub innej linii) regulatora wykonać należy: drutem lub linką, o przekroju 2.5[mm²] oraz 1.5[mm²] dla pozostałych sygnałów: sterujących lub sygnalizacji. Wejścia/wyjścia komputerowe: interfejs RS232, pętla prądowa (dla pracy równoległej), sygnały sterujące zewnętrznym wyświetlaczem zacze pu roboczego transformatora, muszą być wykonane przewodem zapewniającym odpowiedniej klasy izolację, szczególnie wtedy, gdy kable te ułożono obok kabli pomiarowych; prądów i napięć. Wszystkie połączenia należy wykonać zgodnie z projektem.

7.2 Zasilanie regulatora

RNT 5E może być zasilany napięciem z zakresu: od: 100[V] do: 230[V]AC / DC +/- 10[%];

7.3 Specyfikacja zacisków listwy montażowej regulatora RNT 5E .

Wszystkie styki przekaźników mają następującą zdolność łączeniową:

- podczas załączania: 250[V] / 8 [A] AC;
- podczas wyłączania: 250[V] / 0.3[A] DC;

Wejścia transoptorowe : $U_{in\ max.} = 30[V]$, $R_{in} \geq 2.2 [k\Omega]$;

Tylko wejście zasilające jest chronione bezpiecznikiem bezzwłocznym: 250[V] / 1000[mA].

Wejścia dwustanowe już nie!;

8. Zalecenia serwisowe

Regulator *RNT 5E* jest urządzeniem bezobsługowym. Wszystkie zauważone nieprawidłowości (w jego działania), powinny być niezwłocznie zgłaszane producentowi. Rozbudowany system samotestowania, umożliwia: sygnalizację oraz diagnostykę usterek w obrębie wszystkich obwodów wewnętrznych regulatora.

Najczęstszą przyczyną zgłaszanych nieprawidłowości w pracy regulatora są wykonane błędnie połączenia z urządzeniami zewnętrznymi.

8.1 Lista błędów sygnalizowanych przez regulator RNT 5E

1	- EPROM-CHECK SUM	error * 00000001	EPROM-KONTR.SUM
2	- NVRAM-DATA	error * 00000002	NVRAM-DANE
3	- RAM-DATA	error * 00000004	RAM-DANE
4	- KEYBOARD	error * 00000008	KLAWIATURA
5	- COMM0 (RING)	error * 00000010	COM0 (RING)
6	- POWER (+24V)	error * 00000020	NAPIECIE (24V)
7	- POWER (VCC)	error * 00000040	NAPIECIE (VCC)
8	- FRAME TRANSM.	error 00000080	TRANSM. RAMKI
9	- FRAME NUMBER	error 00000100	NUMERU RAMKI
10	- WATCHDOG	error 00000200	WATCHDOG RESET
11	- TIMER	error 00000400	BLAD ZEGARA
12	- TAP POS.	error 00000800	POZYCJA ZACZEPU
13	- TAP CHANGE	error 00001000	ZMIANY ZACZEPU
14	- ROM ERROR	error 00002000	BANK 0 ROM

15	- MOTOR UP	error	00004000	MOTOR W GR
16	- MOTOR DN	error	00008000	MOTOR W DL
17	- MOTOR FAIL	error	00010000	DEFEKT MOTORU
18	- UP CONTACT	error	00020000	KTR STYK W GR
19	- DOWN CONTACT	error	00040000	KTR STYK W DL
20	- UP-DOWN CONTACT	error	00080000	GR-DL KTR STYK
21	- MOTOR RUN TIME	error	00100000	CZAS BIEG. MOTO
22	- UP - RUN TIME	error	00200000	GR-BIEG.MOTORU
23	- DOWN- RUN TIME	error	00400000	DL-BIEG.MOTORU
24	- MAX.TAP CONTACT	error	00800000	MAX.ZACZEP STYK
25	- MIN.TAP CONTACT	error	01000000	MIN.ZACZEP STYK
26	- MID.TAP CONTACT	error	02000000	KTR.ZACZEP STYK
27	- OVERVOLT. REG.	error	04000000	REG. NADNAPIEC.
28	- UP REGULATION	error	08000000	REGULACJA Gr
29	- DOWN REGULATION	error	10000000	REGULACJA DI
30	- SOFTWARE	error	20000000	PROGRAMU
31	- CAL_FACTOR	error	40000000	WSPOL. KALI.
32	- CONNECTION	error	80000000	TYPYU POLACZ.

** - zarezerwowane dla funkcji komunikacyjnych;

*** - zarezerwowane dla przyszłych zastosowań

Cieniem zaznaczono sygnalizację błędów (gdy pobudzony jest przekaźnik: „ „”).

8.2 Opis błędów

Komunikaty o nr. 1 do: 7, generowane są podczas wykonywania testu własnego regulatora; Komunikaty o nr. 8 do: 12, generowane są w trakcie realizacji połączeń komunikacyjnych pomiędzy regulatorami (praca równoległa) lub regulatora z komputerem centralnym. Komunikaty wymienione poniżej wyświetlane są w następujących przypadkach :

- 13 - przekaźnik „ „ pracuje nieprawidłowo;
- 14 - przekaźnik „ „ pracuje nieprawidłowo;
- 15 - podczas przełączenia „ „, zasygnalizowana została niesprawność przełącznika zaczeów;
- 16 - podczas przełączenia „ „, zasygnalizowana została niesprawność przełącznika zaczeów;
- 17 – napęd przełącznika zaczeów sygnalizuje powstanie usterki;
- 18 - styk kontrolny „ „ pracuje nieprawidłowo;
- 19 - styk kontrolny „ „ pracuje nieprawidłowo;
- 20 - wspólny styk kontrolny „ „ pracuje nieprawidłowo;
- 21, 22, 23 - czas przełączania () upłynął, a styki kontrolne są nadal zwarte.
Prawdopodobnie motor przełącznika zaczeów nadal pracuje;
- 24 – numer zaczeu maksymalnego różni się od numeru wskazywanego na wewnętrznym liczniku aktualnego zaczeu roboczego. Błąd pozycjonowania.
- 25 - numer zaczeu minimalnego różni się od numeru wskazywanego na wewnętrznym liczniku aktualnego zaczeu roboczego. Błąd pozycjonowania.
- 26 – numer zaczeu kontrolnego różni się od tego, wskazywanego przez wewnętrzne wskazanie numeru zaczeu roboczego. Błąd pozycjonowania.
- 27 - wymagana jest regulacja „ „, ale przełącznik znajduje się już na zaczepie najniższym. Regulacja typu „ „.
- 28 - wymagana jest regulacja „ „, ale przełącznik znajduje się już na zaczepie najwyższym;
- 29 - wymagana jest regulacja „ „, ale przełącznik znajduje się już na

- zaczepie najniższym. Regulacja typu „normalnego“ w trybie pracy automatycznej;
- 30 - błędne działanie programu wewnętrznego regulatora;
- 31,32 - nie używane obecnie;

W każdym przypadku wystąpienia błędu należy skontaktować się z producentem pod nr. telefonu (032) 204 – 25 - 28 .

9. Konfigurowanie parametrów pracy regulatora RNT 5E.

Regulator **RNT 5E** to specjalizowany komputer, wyposażony w szereg modułów wewnętrznych (moduł: wejść pomiarowych, wyjść transoptorowych, wyświetlacz oraz klawiatura). Podobnie jak i inne systemy komputerowe, również i on wymaga zaprogramowania tzn. ustawienia pewnych wielkości, charakterystycznych dla konkretnych warunków pracy regulatora.

Programowanie parametrów roboczych regulatora realizować można za pomocą: czteroklawiszowej klawiatury (klucze - UP, DOWN, SELECT, ENTER) oraz wyświetlacza alfanumerycznego. Odbywa się ono na zasadzie "poruszania się" po tzw. drzewie programu (rysunek "Struktura programowania **RNT 5**"), z użyciem klawiatury. Nie wszystkie opcje (w drzewie programu) są zawsze widoczne. W zależności od stanu ich ustawienia na wyższym poziomie, opcje zależne, znajdujące się na niższych poziomach mogą być pomijane w czasie: przeglądania lub modyfikacji parametrów. Typowym przykładem jest parametr: . Opcje: , , uwidaczniane są dopiero w przypadku, gdy tryb zmiany poziomu napięcia zostanie włączony (na wyższym poziomie, w grupie „Parametrów funkcjonalnych“).

Opis znaczenia klawiszy, na płycie czołowej regulatora:

- - wybór aktualnie wyświetlanej funkcji;
- - zakończenie operacji i powrót na wyższy poziom „drzewa“;
- - przesunięcie o jedną pozycję w górę lub zwiększenie wartości;
- - przesunięcie o jedną pozycję w dół lub zmniejszenie wartości;.

Regulator **RNT 5E** wykorzystuje trzy zestawy parametrów regulacji :

- robocze;
- aktualnie ustawiane,
- parametry fabryczne, ustawione na stałe, nie podlegające modyfikacji;.

RNT 5E w czasie pracy wykorzystuje parametry aktualne regulacji (robocze), jako te, które decydują o zachowaniu się regulatora. Drugi zestaw parametrów może być modyfikowany w dowolny sposób i nie ma to żadnego wpływu na aktualny zestaw parametrów roboczych, a tym samym i na pracę regulatora. Dopiero w momencie, gdy użytkownik (po ustawieniu nowych parametrów), wybierze funkcję pt. „ „ i przyciśnie przycisk: „ „, regulator przyjmie te nowe parametry, jako aktualne parametry regulacji. Parametry fabryczne używane są tylko w wyjątkowych przypadkach: np. awarii pamięci regulatora. Dzieje się to automatycznie, z równoczesną sygnalizacją błędu pobudzeniem przekaźnika: „ „.

Na rysunkach od: A0 do: A6, przedstawiono proces programowania regulatora, z uwzględnieniem wszystkich opcji, wyświetlanych komunikatów oraz funkcji poszczególnych klawiszy. W dalszej części przedstawiono szczegółowo proces ustawiania niektórych parametrów regulacji.

9.1 Opis programowalnych parametrów regulatora

Parametry podstawowe - definiują główne opcje pracy regulatora:

PODŁĄCZENIE	- sposób podłączenia z przekładnikami pomiarowymi napięć: możliwości: A, B, C;
KOMPENSACJA	- wybór typu kompensacji: , , ;
TRYB	- praca: lub ;
JEZYK	- język komunikatów, możliwości: , ;
COM.	- definiuje typ urządzenia podłączonego do interfejsu szeregowego: drukarka lub komputer centralny HOST;
Jednostki U	- jednostki pomiaru napięcia: lub ;
Jednostki I	- jednostki pomiaru prądu: lub ;

Parametry funkcjonalne - definiują to, czy określone funkcje związane z procesem regulacji, są uaktywnione lub też są zablokowane:

CZAS1	- włączenie odliczania opóźnienia oraz wybór sposobu jego odliczania: (liniowo lub inwersyjnie), ;
CZAS2	- włączenie odliczania opóźnienia , ;
PODNIPIECIE	- włączenie blokady podnapięciowej (), ;
NADNIPIECIE	- włączenie sygnalizacji przekroczenia napięcia (), ;
NADPRAD	- włączenie blokady nadprądowej (), ;
Up-faktor	- włączenie możliwości zdalnej zmiany poziomu napięcia regulowanego poprzez wejścia: i ;
POZ.SYGNAL	- włączenie sygn. wczesnego ostrzegania: „ „, ;
POZ.MAXMIN	- włączenie kontroli pracy na skrajnych zaczepekach przełącznika zaczepek: ;
POZ.SYNCH	- włączenie opcji zaczepek kontrolnego - " " ;
MOTOR KNT	- włączenie kontroli biegu motoru przełącznika zaczepek: wejście: „ „ - bieg przełącznika w górę, „ „ - bieg przełącznika w dół lub góra-dół („ „ - styk wspólny), „ „ - sygnalizacja uszkodzenia w przełączniku zaczepek;
SYGNAL.BLD	- włączenie sygnalizacji wystąpienia błędów przez pobudzenie przekaźnika „ „;
CYKL.WSKAZ	- włączenie cyklicznej zmiany wyświetlania parametrów mierzonych;
POZIOM %U1	- włączenie zmiany poziomu napięcia regulowanego , sprzężonej z wewnętrznym zegarem czasu rzeczywistego;
POZIOM %U2	jw.;
POZIOM %U3	jw.

Parametry otoczenia - określają opcje instalacyjne, charakterystyczne dla miejsca pracy regulatora :

NAPIECIE	- wybór napięcia znamionowego (Un): , , ;
PRAD	- wybór prądu znamionowego (In) wejścia prądowego: lub ;
PRZEKL	- wartość przekładni prądowej () przekładników w polu;
K-faktor	- patrz rozdział K-faktor.
PRZEKL. U	- wartość przekładni napięciowej () przekładników pomiarowych;
ZACZEP MAX	- numer górnego skrajnego zaczepek;
ZACZEP MIN	- numer dolnego skrajnego zaczepek;
ZP.KONT	- numer zaczepek na którym zainstalowano styk „ „.

ZP.AKTUAL	- aktualny numer zaczepu roboczego;
SYG.MAX	- numer zaczepu, początku wczesnego ostrzeżenia o zbliżaniu się do górnego, skrajnego zaczepu;
SYG.MIN	- numer zaczepu, początku wczesnego ostrzeżenia o zbliżaniu się do dolnego, skrajnego zaczepu;

Parametry regulacji - definiują wielkości ściśle związane z samym procesem regulacji:

POZIOM U	- wartość procentowa napięcia nominalnego , określająca poziom napięcia regulowanego;
ΔU	- strefa nieczułości regulacji, w obszarze: +/- wartości ustawionej;
CZAS1	- wartość czasu opóźnienia: ;
CZAS2	- wartość czasu opóźnienia ;
PODNAP	- procentowa wartość poziomu napięcia regulowanego , początku sygnalizacji blokady podnapięciowej ();
CZAS3	- opóźnienie sygnalizacji podnapięcia ();
NADNAP	- procentowa wartość poziomu napięcia regulowanego początku sygnalizacji regulacji nadnapięciowej ();
NADPRAD	- wartość procentowa początku blokady nadprądowej w odniesieniu do wartości nominalnej prądu transformatora ();
CZAS MOT	- max. wartość czasu, potrzebnego przełącznikowi zaczepów na wykonanie przełączenia o jeden zaczep;
KXR Ur	- wartość składowa rzeczywistej () napięcia kompensacji, (parametr ten pojawia się tylko w przypadku, gdy wybrano opcję kompensacji:);
KXR Ux	- wartość składowej urojonej (XX) napięcia kompensacji, (parametr ten pojawia się tylko w przypadku, gdy wybrano opcję kompensacji:);
K-Z U	- wartość procentowa napięcia kompensacji typu " ";
Up-faktor1	- wartość procentowa napięcia, o którą to zostanie zmieniony poziom napięcia regulowanego , podczas aktywnego wejścia: , pod warunkiem uaktywnienia funkcji: „ „ w „Parametrach funkcjonalnych“;
Up-faktor2	- jw. podczas aktywności wejścia: .;
POZIOM %U1	- procentowa wartość zmiany poziomu napięcia regulowanego w określonym okresie doby;
%U1 od	- początek zmiany poziomu o wartość z pozycji: „ „;
%U1 do	- koniec zmiany %U1 poziomu napięcia regulowanego .;
POZIOM %U2	- jw. - druga nastawa dobową;
%U2 od	- jak ;
%U2 do	- jak ;
POZIOM %U3	- jak dla - trzecia nastawa dobową;
%U3 od	- jak ;
%U3 do	- jak ;
Gr-L	- licznik ilości zrealizowanych przełączeń „w górę“;
DI-L	- licznik ilości zrealizowanych przełączeń „w dół“;
Rg-L	-licznik wszystkich, zarejestrowanych odchyłek poza strefę nieczułości;

9.2 Ustawienie parametrów do współpracy z programem SRN 4 /SAZ2000/

Po uruchomieniu programu instalacyjnego z dyskietki instalacyjnej (program SETUP.EXE) program automatycznie się zainstaluje. Przy pierwszym otwarciu programu należy wejść do funkcji „
 „, a następnie „
 „ i utworzyć plik danego regulatora, wypełniając okienka: Stacja, Nazwa, Oznaczenie. Teraz dopiero możemy przejść do funkcji „
 „, gdzie otwierając „
 „ nastąpi pierwsze połączenie z regulatorem. Wcześniej pomocniczy program (COMSERVER) zapyta nas o parametry transmisji (w okienku: „*Nieznane urządzenie*“: „*Podaj jego parametry*“). Nowootwarte okno COMSERVER'a należy wypełnić zgodnie z istniejącym, bezpośrednim połączeniem komputera PC z regulatorem:

1. Istniejące ustawienie pozwala na komunikację poprzez , zatem jeśli posiadamy uruchomiony program na komputerze bezpośrednio połączonym z regulatorem, to należy dokonać zmian:
2. Skasować połączenie poprzez , wybrać aktualny COM (1 - 4) dla transmisji i określić szybkość tej transmisji na: 9600[bodów], Włączyć kontrolę parzystości.

Nastąpi próba połączenia z regulatorem. Po dziesięciokrotnej, nieudanej próbie połączenia się z regulatorem, COMSERVER zgłosi nam komunikat pt. „Brak połączenia“. Jedną z przyczyn braku połączenia może być źle wykonany kabelek połączeniowy, co sygnalizuje już nieprawidłowe świecenie się diod sygnalizacyjnych. Podczas poprawnego połączenia świecą diody (na belce): CD, CTS. Podczas pracy bezpośredniej z urządzeniem (bez modemu), sygnały: RTS, CTS, RLSD(CD) portu szeregowego (od strony komputera muszą być ze sobą zwarte). Oznacza to, że powinny być ze sobą zwarte piny złącza :

1. gdy jest to CANNON 9 pin - zwarte 1, 7, 8
2. gdy jest to CANNON 25 pin - zwarte 4, 5, 8.

9.3 Opis wykonania kabla łączącego regulator RNT 5E z PC

Poniżej przedstawiono schemat połączeń kabelka, przeznaczonego do bezpośredniej współpracy komputera klasy PC, wyposażonego w oprogramowanie: z RNT 5E.

GND (7/5)	-----	GND (5)
RTS (4/7)	----	
CTS (5/8)	----	
TxD (2/3)	-----	RxD (2)
RxD (3/2)	-----	TxD (3)
CD (8/1)	---	

10. Wskazówki montażowe regulatora typu: RNT 5E na obiekcie.

Rysunki przyłączeniowe regulatora obrazują sposób montażu regulatora w wersji z listwami zaciskowymi WEIDMÜLLER. Na kolejnym rysunku (rys. 1) przedstawiono jeden ze sposobów podłączenia regulatora z przełącznikiem zaczepów i z centralką telemechaniki. Należy tu zwrócić szczególną uwagę na następujące n/w zagadnienia:
 Zapewnienia kompatybilności poziomów napięć, łączonych ze sobą sygnałów:

1. Tak jak przedstawiono to na rysunku, gdy sygnały wyjściowe przełącznika są kompatybilne z dopuszczalnym poziomem napięć wejściowych regulatora (patrz schemat układu wejściowego regulatora);

2. Wykorzystując dodatkowe styki przekaźników pośredniczących;

Podłączenie wg. pkt. 2 powinno być realizowane w przypadku braku kompatybilności elektrycznej lub gdy bezpośrednio połączenie mogłoby spowodować narażenie regulatora na uszkodzenie (np. sygnały wyjściowe telemechaniki nie są zabezpieczone nadnapięciowo, brak optoizolacji). W większości zastosowań można wykorzystywać podłączenie wg. pkt.1. Na rys. 2 przedstawiono szczegółowy schemat podłączenia **RNT 5E** z obwodami telemechaniki. W części 1 przedstawiono stan przekaźnika: „ „ (potwierdzającego przyjęcie sygnału „ “) i „ „ (potwierdzających przyjęcie: i). Część 3 przedstawia inny rodzaj podłączenia tychże sygnałów, z wykorzystaniem dodatkowych przekaźników pośredniczących. Część: 3 i 4 rysunku nr 2 obrazuje schemat pojedynczego wejścia i wyjścia transoptorowego regulatora.

Połączenie interface'u RS485 /protokół IEC/ należy wykonać jako 4-przewodowe, używając dla regulatora dedykowanego kanału transmisyjnego.

Wykorzystując przekaźniki: „ „ i „ „, bezwzględnie musi być zablokowana funkcja wczesnego ostrzegania w regulatorze. Gdyby funkcja ta była aktywna, wtedy regulator nie sygnalizowałby potwierdzenia przyjęcia sterowań z telemechaniki, a sygnalizowałby tylko fakt wejścia (w strefę dolną lub górną) obszaru wczesnego ostrzegania. (gdy będzie ona odblokowana).

Rysunek 3 przedstawia podstawowe zależności czasowe dla układów telemechaniki. Współpraca ze stykami kontrolnymi przełącznika jest prosta i praktycznie nie wymaga żadnego komentarza. Projektując sposób podłączenia regulatora, należy uwzględnić fakt, że współpraca z poszczególnymi stykami może być programowo wybierana i można w sposób dowolny wybierać sygnały wykorzystywane do współpracy na danym obiekcie.

11. Generalne zasady obowiązujące podczas montażu RNT 5E

1. Maksymalną długość przewodów przyłączeniowych ograniczać może jedynie poziom „strat“ wartości sygnałów na trasie ich przesyłu.
2. Wszystkie wejścia transoptorowe (patrz rysunek) będą działać poprawnie, gdy wartość prądu przepływającego przez diodę świecącą transoptora będzie równa conajmniej: 1[mA] DC, a składowa zmienna zakłóceń nie przekroczy 10[%].

12. Opis złączy regulatorów

12.1. Opis złączy regulatora RNT 5E

1. Złącze Z	(typu SLA/BLAT 10/180 B)
1.	- nie używany;
2. GNDF	- UZIEMIENIE;
3. CLR+	- wejście pracy równoległej - poziom Up;
4. CLR-	- wejście pracy równoległej - poziom Up;
5. BB nc	- styk normalnie zwarty, sygnalizacji błędu w regulatorze;
6. BB cm	- styk wspólny sygnalizacji błędów w regulatorze;
7. PS cm	- stan pracy zasilacza, styk wspólny;
8. PS nc	- stan pracy zasilacza, styk normalnie zwarty;
9. ZAS LAN !	- wejście zasilające regulator - od:100[V] do: 230[V] DC /AC;
1". ZAS LAN !	- wejście zasilające regulator - od: 100[V] do: 230[V] DC /AC;

2. Złącze IN (typu SLA/BLAT 16/180B)

- 1. GND# - wejście wspólne dla wejść o nr zacisków od: 2 do: 8;
- 2. BLC\$ - wejście sygnału blokującego działanie regulatora;
- 3. ASS - wejście sygnał informującego o awarii przełącznika zaczepów;
- 4. LS2%DN - wejście „zrzucania mocy“ - poziom 2 lub przełączania zdalnego „w dół“, podczas pobudzonego wejścia: „ „“;
- 5. LS1%&P - wejście „zrzucania mocy“ - poziom 1 lub przełączania zdalnego „w górę“, podczas pobudzonego wejścia „ „“;
- 6. RC - wejście zdalnego przełączania regulatora z „ „“ w „ „“ i odblokowanie przełączania zdalnego „w górę“ lub „w dół“ na zaciskach: 4 i 5;
- 7. ' (A - wejście sygnału (z przełącznika zaczepów), sygnalizujące bieg motoru podczas przełączania „w górę“;
- 8. ' (& - wejście sygnału (z przełącznika zaczepów), sygnalizujące bieg motoru podczas przełączania „w dół“ lub globalny sygnał przełączania: " góra - dół ". Znaczenie tego wejścia jest programowane.

NR S) *\$&	\$+D BCD	\$+D !NPL2%4	\$+D B N	NAZ # A S *GNA, &
9	BCD"	!NPL2%4	B"	DPZ"
1"	BCD1	!NPL2%3	B1	DPZ1
11	BCD2	!NPL2%2	B2	DPZ2
12	BCD3	!NPL2%2	B3	DPZ3
13	BCD4	!NPL2%1	B4	DPZ4
14	BCD5	!NPL2%1	B5	DPZ5

16. COMMON - biegun wspólny dla wejść o nr zacisków od: 9 do: 14;

W celu dopuszczenia napięć wejściowych z zakresu: 230[V] AC/DC (dla sygnałów: DPZ0 – DPZ6), należy włączyć w szereg z nimi oporniki $R = 100[k\Omega]/2[W]$. Ma to tylko zastosowanie podczas współpracy z koderami: BCD, BIN dla wejść sygnałowych: SMIN, SCTR i SMAX (9 , 10, 11);.

4. Złącze P1 - ./01: SLA%BLA) 16%18" B 2

- 1. UP no - styk normalnie rozarty przełączania „w górę“;
- 2. UP cm - styk wspólny przełączania „w górę“;
- 3. UP nc - styk normalnie zwarty przełączania „w górę“;
- 4. DN no - styk normalnie rozarty przełączania „w dół“;
- 5. DN cm - styk wspólny przełączania „w dół“;
- 6. DN nc - styk normalnie zwarty przełączania „w dół“;
- 7. L1* cm - wejście fazy napięcia zasilającego przełącznik zaczepów;
- 8. L1* nc - wyjście napięcia zasilania przełącznika zaczepów, zwierane z L1* gdy regulator jest wyłączony;
- 9. U> nc - styk normalnie zwarty sygnalizacji: „ „“;
- 10. U> no - styk normalnie rozarty sygnalizacji: „ „“;
- 11. U> cm - styk wspólny sygnalizacji: „ „“;
- 12. WUS/RCA no - styk normalnie otwarty sygnalizacji wczesnego ostrzegania o zbliżaniu się do skrajnego, dolnego zaczepu;
- 13. WUS/RCA cm - styk wspólny sygnalizacji wczesnego ostrzegania

- o zbliżaniu się do skrajnego, dolnego zacze pu;
14. Iw > nc - styk norm. zwarty sygnalizacji przekroczenia prądu wyrównawczego;
15. Iw > cm - styk wspólny sygnalizacji przekroczenia prądu wyrównawczego;
16. Iw > no - styk norm. rozarty sygn. przekroczenia prądu wyrównawczego;
- 5. Złącze P2** - ./01: SLA%BLA) 16%18" B 2
1. U< no - styk normalnie rozarty sygnalizacji: „ „; „; „;
2. U< cm - styk wspólny sygnalizacji: „ „; „; „;
3. U< nc - styk normalnie zwarty sygnalizacji: „ „; „; „;
4. I> no - styk normalnie rozarty sygnalizacji: „ „; „; „;
5. I> cm - styk wspólny sygnalizacji: „ „; „; „;
6. I> nc - styk normalnie zwarty sygnalizacji: „ „; „; „;
7. RW cm - styk wspólny sygnalizacji błędów w pracy równoległej;
8. RW nc - styk normalnie zwarty sygnalizacji błędów w pracy równoległej;
9. M/H nc - styk normalnie zwarty, sygnalizacji stanu pracy: „ „; „; „;
10. M/H no - styk normalnie rozarty, sygnalizacji stanu pracy: „ „; „; „;
11. M/H cm - styk wspólny, sygnalizacji stanu pracy: „ „; „; „;
12. WOS/LSA no - styk normalnie otwarty, sygnalizacji wczesnego ostrzegania o zbliżaniu się do skrajnego, górnego zacze pu;
13. WOS/LSA cm - styk wspólny, sygnalizacji wczesnego ostrzegania o zbliżaniu się do skrajnego, górnego zacze pu;
14. RF nc - styk normalnie zwarty, sygnalizacji błędów regulatora lub podobciążeniowego przełącznika zacze pów;
15. RF cm - styk wspólny, sygnalizacji błędów regulatora lub podobciążeniowego przełącznika zacze pów i uszkodzenia zasilania 24[V]DC, zwierany z " nc ", po wykryciu błędu lub przy braku jednego z napięć zasilających: (5[V], 24[V])
16. RF no - styk normalnie rozarty, sygnalizacji błędów regulatora lub podobciążeniowego przełącznika zacze pów;
- 6. ZŁĄCZE P** - 345c36 ./01:) +P4 2
1. 100[V]AC - wejście pomiarowe napięcia regulatora " faza ";
2. 100[V] N - wejście pomiarowe napięcie regulatora " 0 " ;
3. 5[A]/1[A] - wejście pomiarowe prądu 5[A] /1[A];
4. 0[A] - wejście pomiarowe prądu "0";

7. Złącze komunikacyjne C1 (typu: CANON 25 pin)

- 2. TxD - wyjście danych interface'u RS 232;
- 3. RxD - wejście danych interface'u RS 232;
- 7. GND - masa interface'u szeregowego RS 232;
- 10. TxDP - pętla prądowa (CL), linia nadajnika;
- 11. RxDP - pętla prądowa (CL), linia odbiornika;
- 12. Vt'P - pętla prądowa (CL), linia zasilająca;
- 13. GNDP - pętla prądowa (CL), linia zasilająca;
- 14. OUT Y - RS 485
- 15. OUT Z - RS 485
- 16. IN A - RS 485
- 17. IN B - RS 485
- 18. ZW - styki 18 i 19 należy połączyć zworą w przypadku korzystania z interface RS 485.
- 19. ZW

8. ZŁĄCZE C2 - 345c36 ./01: CAN+N 9P. 2

- 2. RxD - wejście danych interface'u RS 232;
- 3. TxD - wyjście danych interface'u RS 232;
- 5. GND - masa interface'u szeregowego RS 232;
- 6. TxDP - pętla prądowa (CL), linia nadajnika;
- 7. RxDP - pętla prądowa (CL), linia odbiornika;
- 8. Vt'P - pętla prądowa (CL), linia zasilająca;
- 9. GNDP - pętla prądowa (CL), linia zasilająca;

12.2. Listwa pośrednia kasy OP3-160 / PR0PAC 84

1. Złącze - ./01: B\$A 4#65 PA 2

- 1. 230[V] AC - wejście zasilające regulator - od: 100[V] do: 230[V]DC /AC;
- 2. 220[V] N - wejście zasilające regulator - od: 100[V] do: 230[V]DC /AC;
- 3. GNDF - UZIEMIENIE;
- 4. GNDW - biegun wspólny dla wejść o nr zacisków od: 6 do: 12;
- 5. BLCK - wejście sygnału blokującego regulator;
- 6. ASS - wejście sygnału, informujące o awarii przełącznika zaczepów;
- 7. LS2/DN - wejście „zrzucania mocy“ - poziom 2 lub przełączania zdalnego „w dół“, podczas aktywności wejścia: „ “;
- 8. LS1/UP - wejście „zrzucania mocy“ - poziom 1 lub przełączania zdalnego „w górę“, podczas aktywności wejścia: „ “;
- 9. RC - wejście zdalnego przełączania regulatora z trybu: „ “ w tryb „ “ i odblokowanie przełączania zdalnego „w górę“ lub „w dół“, na zaciskach o nr: 8 i 9;
- 10. MHA - wejście sygnału z przełącznika zaczepów, sygnalizujące bieg motoru podczas przełączania „w górę“;
- 11. MHU - wejście sygnału z przełącznika zaczepów, sygnalizujące bieg motoru podczas przełączania „w dół“ lub globalny sygnał przełączania: " góra - dół ". Znaczenie wejścia jest programowane;

!!! WEJŚCIA O NR 12 - 17 PODŁĄCZONE SĄ DO NAPIĘCIA: 12 / 24[V] DC .

NR S) *\$&	\$+D BCD	\$+D !NGP '	\$+D B N	NAZ# A S*GNA, &
12	BCD"	!NPL2%4	B"	DPZ"
13	BCD1	!NPL2%3	B1	DPZ1
14	BCD2	!NPL2%2	B2	DPZ2
15	BCD3	!NPL2%2	B3	DPZ3
16	BCD4	!NPL2%1	B4	DPZ4
17	BCD5	!NPL2%1	B5	DPZ5

18. COMMON - biegun wspólny dla wejść o nr zacisków od: 12 do: 17

Podłączając na wejścia: DPZ0 – DPZ5 sygnały o poziomach: 230[V]AC/DC, należy włączyć w szereg z każdym z wejść opornik: $R = 100[k\Omega]/2W$. Dotyczy to tarcz z kodami: BCD, BIN i sygnałami: SMIN, SCTR i SMAX (12, 13, 14) .

- 19. CLR+ - wejście dla trybu pracy równoległej - poziom: 230[V];
- 2". CLR- - wejście dla trybu pracy równoległej - poziom: 230[V];
- 21. &P n7 - styk wykonawczy, normalnie rozarty przełączania „w górę“;
- 22. &P cm - styk wykonawczy, wspólny do przełączania „w górę“;
- 23. &P nc - styk wykonawczy, normalnie zwarty do przełączania „w górę“;
- 24. DN n7 - styk wykonawczy, normalnie rozarty do przełączania „w dół“;
- 25. DN cm - styk wykonawczy, wspólny do przełączania: „w dół“;
- 26. DN nc - styk wykonawczy, normalnie zwarty do przełączania: „w dół“;
- 27. L18 cm - wejście fazy, zasilającej napęd przełącznika zaczepów;
- 28. L18 nc - wyjście zasilania przełącznika zaczepów, zwierane z: L1*
gdy regulator zostanie wyłączony;
- 29. &9 nc - styk normalnie zwarty, sygnalizujący: „ „;
- 3". &9 n7 - styk normalnie rozarty, sygnalizujący: „ „;
- 31. &9 cm - styk wspólny, sygnalizujący: „ „;
- 32. # &S%RCA n7 - styk normalnie otwarty, sygnalizacji wczesnego ostrzeżenia
o zbliżeniu się do skrajnego, dolnego zaczepu;
- 33. # &S%RCA cm - styk wspólny, sygnalizacji wczesnego ostrzeżenia
o zbliżeniu się do skrajnego, dolnego zaczepu;
- 34. P\$1 nc - nie używany;
- 35. P\$1 cm - nie używany;
- 36. P\$1 n7 - nie używany;
- 37. & : n7 - styk normalnie rozarty sygnalizacji: „ „;
- 38. & : cm - styk wspólny sygnalizacji: „ „;
- 39. & : nc - styk normalnie zwarty, sygnalizacji: „ „;
- 4". 9 n7 - styk normalnie rozarty, sygnalizacji: „ „;
- 41. 9 cm - styk wspólny sygnalizacji: „ „;
- 42. 9 nc - styk normalnie zwarty, sygnalizacji: „ „;
- 43. P\$2 cm - nie używany;
- 44. P\$2 nc - nie używany;
- 45. ' % (nc - styk normalnie zwarty, sygnalizacji trybu pracy: „ „;
- 46. ' % (n7 - styk normalnie rozarty, sygnalizacji trybu pracy: „ „;
- 47. ' % (cm - styk wspólny sygnalizacji trybu pracy: „ „;
- 48. # +S%LSA n7 - styk normalnie otwarty, sygnalizacji wczesnego ostrzeżenia
o zbliżeniu się do skrajnego, górnego zaczepu;
- 49. # +S%LSA cm - styk wspólny, sygnalizacji wczesnego ostrzeżenia
o zbliżeniu się do skrajnego, górnego zaczepu;

- | | |
|-----------------|---|
| 5". RF nc | - styk normalnie zwarty, sygnalizacji błędów w: regulatorze lub w podobciążeniowym przełączniku zaczełów; |
| 51. RF cm | - styk wspólny sygnalizacji błędów regulatora, przełącznika zaczełów lub uszkodzenia zasilacza (brak: 5[V] lub 24[V=]), zwierany z " RF nc "; |
| 52. RF n7 | - styk normalnie rozzwarty, sygnalizacji błędów: regulatora lub podobciążeniowego przełącznika zaczełów; |
| 53. BB nc | - styk normalnie zwarty, sygnalizacji błędów (tylko) regulatora |
| 54. BB cm | - styk wspólny, sygnalizacji błędów (tylko) regulatora; |
| 55. PS cm | - stan sprawności zasilacza, styk wspólny; |
| 56. PS nc | - stan sprawności zasilacza, styk normalnie zwarty; |
| 57. 1 " ";<= AC | - wejście pomiarowe napięcia regulatora: " faza "; |
| 58. 1 " ";<= N | - wejście pomiarowe napięcia regulatora: " 0 "; |
| 59. 5;A=1;A= | - wejście pomiarowe prądu: 5[A] / 1 [A]; |
| 6". ";A= | - wejście pomiarowe prądu: "0"; |

2. Złącze komunikacyjne COM - 3/5c36 ./01: CANN+N 9P 2

- | | |
|---------|--|
| 1. CTS | - zwarty (na wtyczce) z pinem 4; |
| 2. RxD | - wejście danych interface'u RS 232; |
| 3. TxD | - wyjście danych interface'u RS 232; |
| 4. RTS | - zwarty (na wtyczce) z pinem 4; |
| 5. GND | - masa interface'u szeregowego RS 232; |
| 6. TxDP | - pętla prądowa (CL) - linia nadajnika; |
| 7. RxDP | - pętla prądowa (CL) - linia odbiornika; |
| 8. VtP | - pętla prądowa (CL) - linia zasilająca; |
| 9. GNDP | - pętla prądowa (CL) - linia masy tejże pętli; |

12.3. Listwa pośrednia kasety PR0PAC 63

1. Złącze dolne - ./01: B\$A 4/36 PA 2

- | | |
|--------------|--|
| 1. 230[V] AC | - wejście zasilające regulator - od: 100[V], do: 230[V]DC/AC; |
| 2. 220 V N | - wejście zasilające regulator - od: 100[V], do: 230[V]DC/AC; |
| 3. GNDF | - UZIEMIENIE; |
| 4. GNDW | - biegun wspólny dla wejść o nr zacisków od: 6, do: 12; |
| 5. BLCK | - wejście do blokowania regulatora; |
| 6. ASS | - wejście sygnału uszkodzenia przełącznika zaczełów; |
| 7. LS2/DN | - wejście „zrzucania mocy“ - o poziom 1 lub zdalnego przełączania „w dół“, gdy aktywne jest wejście: „ „“; |
| 8. LS1/UP | - wejście „zrzucania mocy“ - o poziom 2 lub zdalnego przełączania „w górę“, gdy aktywne jest wejście: „ „“; |
| 9. RC | - wejście zdalnego przełączania regulatora z trybu: „ „“
w tryb „ „“ i odblokowanie przełączania zdalnego: „w górę“ lub „w dół“, na zaciskach: 7 i 8; |
| 10. MHA | - wejście sygnału biegu motoru „w górę“; |
| 11. MHU | - wejście sygnału biegu motoru w dół lub globalnie: „góra - dół“. Jego znaczenie wybiera się programowo |

!!! WEJŚCIA O NR: 12 - 17 PODŁĄCZONE SĄ DO NAPIĘCIA: 12 / 24[V]DC

NR S) *\$&	#+D BCD	#+D !NGP '	#+D B N	NAZ # A S *GNA, &
12	BCD"	!NPL2%4	B"	DPZ"
13	BCD1	!NPL2%3	B1	DPZ1
14	BCD2	!NPL2%2	B2	DPZ2
15	BCD3	!NPL2%2	B3	DPZ3
16	BCD4	!NPL2%1	B4	DPZ4
17	BCD5	!NPL2%1	B5	DPZ5

18. COMMON - biegun wspólny dla wejść o nr zacisków od: 12 do: 17;

Podłączając na wejścia: DPZ0 – DPZ5 sygnały o poziomach: 230[V]AC/DC, należy włączyć w szereg z każdym z wejść opornik: $R = 100[k\Omega]/2W$. Dotyczy to tarcz z kodami: BCD, BIN i sygnałami: SMIN, SCTR i SMAX (12, 13, 14)

- 19. CLR+ - wejście dla trybu pracy równoległej - poziom 230[V];
- 20. CLR- - wejście dla trybu pracy równoległej - poziom 230[V];
- 21. UP no - styk wykonawczy, normalnie rozarty przełączania: „w górę“;
- 22. UP cm - styk wykonawczy, wspólny przełączania: „w górę“;
- 23. UP nc - styk wykonawczy, normalnie zwarty przełączania: „w górę“;
- 24. DN no - styk wykonawczy, normalnie rozarty przełączania: „w dół“;
- 25. DN cm - styk wykonawczy, wspólny przełączania: „w dół“;
- 26. DN nc - styk wykonawczy, normalnie zwarty przełączania: „w dół“;
- 27. L1* cm - wejście fazy napięcia zasilającego przełącznik zaczepów;
- 28. L1* nc - wyjście zasilania przełącznika zaczepów, zwierane z: L1*, gdy regulator jest wyłączony;
- 29. U> nc - styk normalnie zwarty, sygnalizujący: „ „;
- 30. U> no - styk normalnie rozarty, sygnalizujący: „ „;
- 31. U> cm - styk wspólny, sygnalizujący: „ „;
- 32. WUS/RCA no - styk normalnie rozarty, sygnalizacji wczesnego ostrzeżenia o zbliżeniu się do skrajnego, dolnego zaczepu;
- 33. WUS/RCA cm - styk wspólny, sygnalizacji wczesnego ostrzeżenia o zbliżeniu się do skrajnego, dolnego zaczepu;
- 34. PK1 nc - nie używany;
- 35. PK1 cm - nie używany;
- 36. PK1 no - nie używany;

2. Złącze górne - ./01: B\$A 4%24 PA 2

- 37. U< no - styk normalnie rozarty, sygnalizujący: „ „;
- 38. U< cm - styk wspólny, sygnalizujący: „ „;
- 39. U< nc - styk normalnie zwarty, sygnalizujący: „ „;
- 40. I> no - styk normalnie rozarty, sygnalizujący: „ „;
- 41. I> cm - styk wspólny, sygnalizujący: „ „;
- 42. I> nc - styk normalnie zwarty, sygnalizujący: „ „;
- 43. PK2 cm - nie używany;
- 44. PK2 nc - nie używany;
- 45. M/H nc - styk normalnie zwarty, sygnalizacji pracy w trybie: „ „;
- 46. M/H no - styk normalnie rozarty, sygnalizacji pracy w trybie: „ „;
- 47. M/H cm - styk wspólny, sygnalizacji pracy w trybie: „ „;
- 48. WOS/LSA no - styk normalnie rozarty, sygnalizacji wczesnego ostrzeżenia o zbliżeniu się do skrajnego, górnego zaczepu;
- 49. WOS/LSA cm - styk wspólny, sygnalizacji wczesnego ostrzeżenia o zbliżeniu się do skrajnego, górnego zaczepu;

50. RF nc	- styk normalnie zwarty, sygnalizacji błędów regulatora lub podobciążeniowego przełącznika zaczepeków;
51. RF cm	- styk wspólny, sygnalizacji błędów: regulatora, przełącznika zaczepeków lub uszkodzenia zasilacza (brak napięć: 5[V=] lub 24[V=]). Zwiera się z: "RF nc".
52. RF no	- styk normalnie rozzwarty, sygnalizacji błędów: regulatora lub podobciążeniowego przełącznika zaczepeków;
53. BB nc	- styk normalnie zwarty, sygnalizacji błędów (tylko) regulatora
54. BB cm	- styk wspólny, sygnalizacji błędów (tylko) regulatora;
55. PS cm	- stan pracy zasilacza, styk wspólny;
56. PS nc	- stan pracy zasilacza, styk normalnie zwarty;
57. 100 V AC	- wejście pomiarowe napięcia regulatora: " faza ";
58. 100 V N	- wejście pomiarowe napięcia regulatora: " 0 ";
59. 5[A] /1[A]	- wejście pomiarowe prądu: 5[A] /1 [A];
60. 0[A]	- wejście pomiarowe prądu: "0";

3. Złącze komunikacyjne COM - 345c36 ./01: CANN+N 9P 2

1. CTS	- zwarty (na wtyczce) z pinem 4;
2. RxDP	- wejście danych interface'u RS 232;
3. TxDP	- wyjście danych interface'u RS 232;
4. RTS	- zwarty (na wtyczce) z pinem 1;
5. GND	- masa interface'u szeregowego RS 232;
6. TxDP	- pętla prądowa (CL), linia nadajnika;
7. RxDP	- pętla prądowa (CL), linia odbiornika;
8. VtP	- pętla prądowa (CL), linia zasilająca;
9. GNDP	- pętla prądowa (CL), linia masy;