

Synchronizator typ: SMV-1D



Instrukcja użytkowania

(wersja 1.09)



PUP KARED zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian w swoich produktach polegających na doskonaleniu ich cech technicznych. Zmiany te nie zawsze mogą być na bieżąco uwzględniane w dokumentacji.

Marki i nazwy produktów wymienione w niniejszej instrukcji stanowią znaki towarowe lub zarejestrowane znaki towarowe, należące odpowiednio do ich właścicieli.

Nasz adres:

PUP **KARED** Sp. z o.o.

80-180 Kowale k. Gdańska, ul. Kwiatowa 3/1

telefon: +48-58-322 82 31

fax: +48-58-324 86 46

email: kared@kared.com.pl

www: <http://www.kared.com.pl/>



Copyright 2009-2010 by PUP Kared. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Spis treści

1. Znaczenie instrukcji użytkownika.....	5
2. Informacja o zgodności.....	5
3. Zastosowanie urządzenia SMV-1d.....	6
4. Zasady bezpieczeństwa.....	6
4.1. Instalacja urządzenia	6
4.2. Uruchomienie urządzenia.....	7
4.3. Eksploatacja urządzenia.....	7
4.4. Otwieranie obudowy.....	7
4.5. Obsługa.....	7
4.6. Przeróbki i zmiany.....	7
4.7. Zakłócenia.....	7
4.8. Tabliczki znamionowe, informacyjne i naklejki.....	8
4.9. Symbole.....	8
5. Opis techniczny.....	9
5.1. Opis ogólny.....	9
6. Dane techniczne.....	11
6.1. Warunki środowiskowe.....	11
6.2. Dane o kompletności.....	11
6.3. Charakterystyka zasilania.....	12
6.4. Charakterystyka ogólna wejść.....	12
6.5. Dane wejść pomiarowych.....	12
6.6. Dane wejść dwustanowych.....	13
6.7. Charakterystyka wyjść.....	13
7. Instalacja.....	13
8. Obsługa.....	17
8.1. Obsługa bieżąca.....	17
8.2. Ręczny odczyt nastaw.....	17
9. Algorytm SMV-1d.....	18
9.1. Zastosowane symbole.....	18
9.1. Zastosowane symbole.....	18
9.2. Nastawy.....	18
9.3. Definicje.....	19
9.4. Algorytm działania urządzenia SMV-1d.....	20
10. Komunikacja przez łącze szeregowo.....	24
10.1. Informacje podstawowe.....	24

10.2. Prędkość transmisji.....	24
10.3. Bit parzystości.....	25
10.4. Protokół.....	26
10.5. Informacje dostępne przez złącze asynchroniczne.....	26
10.6. Odczyt nastaw.....	30
10.7. Zapis nastaw.....	30
10.8. Zapis adresu slave.....	31
10.9. Odczyt informacji	31
11. Kalibracja.....	34
11.1. Kalibracja bez korzystania z komputera PC.....	34
11.2. Kalibracja za pomocą komend wydawanych z komputera PC.....	35
12. Pakowanie, przechowywanie i transport.....	35
13. Utylizacja.....	35
14. Gwarancja i serwis.....	36
15. Sposób zamawiania.....	36

1. Znaczenie instrukcji użytkownika

W razie wątpliwości co do właściwej interpretacji treści instrukcji prosimy koniecznie zwracać się o wyjaśnienie do producenta.

Będziemy wdzięczni za wszelkiego rodzaju sugestie, opinie i krytyczne uwagi użytkowników. Prosimy o ich ustne lub pisemne przekazywanie. Pomoże nam to uczynić instrukcję jeszcze łatwiejszą w użyciu oraz uwzględnić życzenia i wymagania użytkowników.

Wymaga to starannego przeczytania, zrozumienia i przestrzegania instrukcji użytkownika, w szczególności wskazówek dotyczących bezpieczeństwa.

W instrukcji stosowane są jednostki wielkości fizycznych oraz ich zapis zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 maja 2003 r. w sprawie legalnych jednostek miar (Dz. U. Nr 103, poz. 954). Jednostki nie uregulowane tym rozporządzeniem (w szczególności dotyczące ilości informacji i szybkości transmisji) stosowane są wg zaleceń National Institute of Standards and Technology (<http://physics.nist.gov/cuu/Units/index.html>).

2. Informacja o zgodności

Urządzenie będące przedmiotem niniejszej instrukcji jest przeznaczone dla zastosowań w środowisku przemysłowym. Przy konstruowaniu i produkcji niniejszego urządzenia zastosowano takie normy, których spełnienie zapewnia realizację założonych zasad i środków bezpieczeństwa, pod warunkiem przestrzegania przez użytkownika podanych dalej wytycznych instalowania i uruchomienia oraz prowadzenia eksploatacji.



SMV-1d jest urządzeniem klasy A. W środowisku mieszkalnym może ono powodować zakłócenia radioelektryczne. W takich przypadkach można żądać od jego użytkownika zastosowania odpowiednich środków zaradczych.

Urządzenie to jest zgodne z postanowieniami dyrektyw UE:

- niskonapięciowej 73/23/EWG – wprowadzona Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12.03.2003 r. (Dz. U. Nr 49 poz. 414) oraz
- kompatybilności elektromagnetycznej 89/336/EWG – wdrożona Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.04.2003 r. (Dz. U. Nr 90 poz. 848).

Zgodność z dyrektywami została potwierdzona badaniami wykonanymi w niezależnych od producenta laboratoriach pomiarowych i badawczych.

Urządzenie SMV-1d spełnia wymagania zasadnicze określone w dyrektywach niskonapięciowej i kompatybilności elektromagnetycznej, poprzez zgodność z niżej podanymi normami:

Norma zharmonizowana z dyrektywą 73/23/EWG

- **PN-EN 61010-1:2004** Wymagania bezpieczeństwa elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne.

Normy zharmonizowane z dyrektywą 89/336/EWG

- **PN-EN 61000-6-2:2003** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – część 6-2: Normy ogólne – Odporność w środowiskach przemysłowych.
- **PN-EN 61000-6-4:2004** Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – część 6-4: Normy ogólne – Wymagania dotyczące emisyjności w środowisku przemysłowym.

3. Zastosowanie urządzenia SMV-1d

Urządzenie SMV-1d jest synchronizatorem półautomatycznym (bez funkcji automatycznego zrównywania napięć i częstotliwości) przeznaczonym do łączenia obiektów elektroenergetycznych prądu przemiennego do pracy równoległej ze stałym czasem wyprzedzenia w zakresie zmian różnicy częstotliwości od zera do jednego Hz.

Wyróżnia się oryginalnym sposobem wizualizacji procesu synchronizacji, czytelnym nawet z odległości kilku metrów i fazowym uchybem łączenia mniejszym od 4 st. SMV-1d posiada izolowany RS 485, który umożliwia śledzenie przebiegu procesu synchronizacji w czasie rzeczywistym w nadrzędnej sieci komputerowej.

Po wyregulowaniu przez urządzenia zewnętrzne napięć i częstotliwości do wartości mieszczących się w nastawionych przedziałach i podaniu sygnału START, SMV-1d generuje pojedynczy sygnał załączający wyłącznik z nastawionym czasem wyprzedzenia wtedy i tylko wtedy, gdy jednocześnie spełnione są warunki synchronizacji: napięciowy, częstotliwościowy i fazowy .

4. Zasady bezpieczeństwa

Informacje znajdujące się w tym rozdziale mają na celu zaznajomienie użytkownika z właściwą instalacją i obsługą urządzenia. Zakłada się, że personel instalujący, uruchamiający i eksploatujący to urządzenie posiada właściwe kwalifikacje i jest świadomy istnienia 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.

4.1. Instalacja urządzenia



Uwaga!

Przed użyciem lub zainstalowaniem urządzenia należy zapoznać się z treścią niniejszej instrukcji.

Urządzenie powinno być zainstalowane w sposób opisany w rozdziale 7. *Instalacja*.

4.2. Uruchomienie urządzenia

Po zainstalowaniu SMV-1d należy przeprowadzić jego uruchomienie zgodnie z ogólnie przyjętymi zasadami dotyczącymi urządzeń zabezpieczeniowych, automatyki i sterowania. Szczególną uwagę należy zwrócić na połączenia z przekładnikami napięciowymi, zwłaszcza na to, by napięcia pomiarowe miały zgodne fazy.

4.3. Eksploatacja urządzenia



Urządzenie powinno pracować w warunkach określonych w danych technicznych. Osoby obsługujące urządzenie powinny być do tego upoważnione i zaznajomione z instrukcją użytkownika.

4.4. Otwieranie obudowy



Przed przystąpieniem do wykonywania jakichkolwiek prac związanych z koniecznością otwarcia obudowy należy bezwzględnie odłączyć wszystkie napięcia, a następnie odłączyć urządzenie od obwodów zewnętrznych przez wypięcie wszystkich wtyków.

Zastosowane podzespoły są wrażliwe na wyładowania elektrostatyczne, dlatego otwieranie urządzenia bez właściwego wyposażenia antyelektrostatycznego może spowodować jego uszkodzenie.

4.5. Obsługa

Po zainstalowaniu urządzenie nie wymaga dodatkowej obsługi. W razie wykrycia usterki należy zwrócić się do dystrybutora, u którego nabyto urządzenie.

Dystrybutor, we współpracy producentem, świadczy usługi serwisowe gwarancyjne i pogwarancyjne. Warunki gwarancji określone są w karcie gwarancyjnej.

4.6. 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 pisemnej zgody, powodują utratę wszelkich roszczeń z tytułu odpowiedzialności przeciwko firmie PUP Kared.

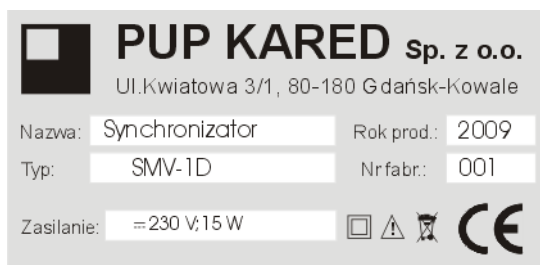
4.7. Zakłócenia

W przypadku stwierdzenia wadliwego działania urządzenia należy niezwłocznie poinformować osobę zarządzającą obiektem oraz dystrybutora.

Naprawy mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby upoważnione przez producenta.

4.8. Tabliczki znamionowe, informacyjne i naklejki

Należy bezwzględnie przestrzegać wskazówek podanych w formie opisów na urządzeniu, tabliczkach informacyjnych i naklejkach oraz utrzymywać je w stanie zapewniającym dobrą czytelność. Tabliczki i naklejki, które zostały uszkodzone lub stały się nieczytelne, należy wymienić.



Rys. 1. Wzór tabliczki znamionowej

4.9. Symbole



Urządzenie zabezpieczone przez izolację podwójną lub izolację wzmocnioną



Prąd stały

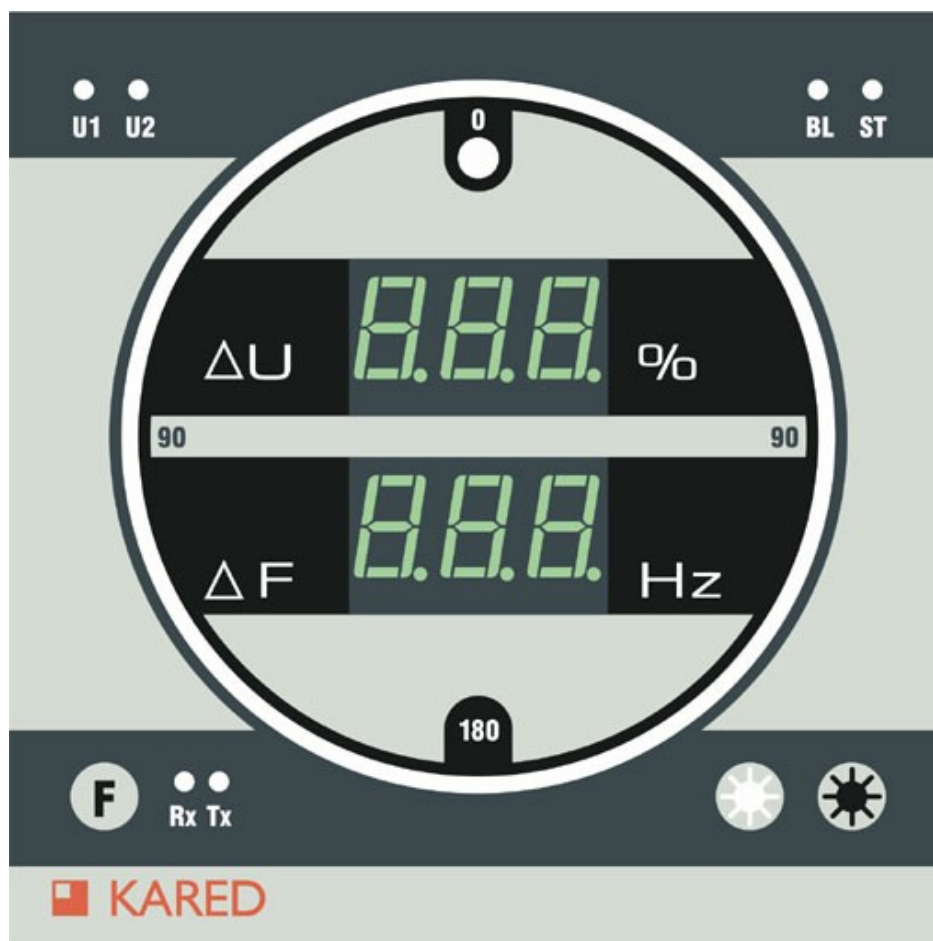


Symbol wskazujący na selektywne zbieranie sprzętu elektrycznego i elektronicznego

5. Opis techniczny

5.1. Opis ogólny

Widok płyty czołowej urządzenia pokazano na rysunku 2.



Rys. 2. Płyta czołowa urządzenia SMV-1d

Urządzenie łączy funkcję synchronizatora półautomatycznego załączającego wyłącznik ze stałym czasem wyprzedzenia z funkcją kolumny synchronizacyjnej. Na froncie urządzenia pokazywana jest różnica napięć ΔU (w procentach), różnica częstotliwości ΔF (w Hz) i różnicę faz (z dyskretyzacją nieco mniejszą od 2 st.) w postaci świecącego łuku o stopniowo zmniejszającej się jasności (tzw. „komety”). Różnice napięć i częstotliwości wyświetlane są na 14 mm wyświetlaczach LED, a różnica faz na okręgu o średnicy 100 mm, co zapewnia dobrą widoczność wskazań z dużej odległości. Aktualną różnicę faz pokazuje głowa „komety”, a jej „warkocz” kierunek wirowania wektora różnicy napięć. Jeśli częstotliwość napięcia U2 (generatora) jest mniejsza od częstotliwości napięcia U1 (sieci), to „kometa” przemieszcza się po okręgu przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Jeśli częstotliwość napięcia U2 jest większa od częstotliwości napięcia U1, wówczas „kometa” porusza się po okręgu zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Przedstawianie różnicy faz w postaci

wirującej „komety” pozwala na bardzo czytelny odczyt z dużej odległości aktualnej fazy i kierunku wirowania zarówno dla bardzo małych jak i bardzo dużych różnic częstotliwości.

Pod wyświetlaczami ΔU i ΔF umieszczono minibargrafy, które kolorem czerwonym sygnalizują przekroczenie wartości ΔU i ΔF ponad nastawione wartości dopuszczalne.

Mini bargraf 1. Umieszczony jest pod wyświetlaczem ΔU . Składa się on w środkowej części z diod w kolorze zielonym a na skrajach w kolorze czerwonym. Diody po prawej stronie osi symetrii bargrafu świecą wtedy, gdy różnica napięć $\Delta U = U_2 - U_1 > 0$ (ma wartość dodatnią), a po lewej stronie gdy $\Delta U < 0$ (ma wartość ujemną). Gdy bezwzględna wartość różnicy napięć ma wartość mniejszą od dopuszczalnej (U_{rd} lub U_{rg} - patrz nastawy, tablica 10), to świecą odpowiednie diody zielone, a gdy ma wartość większą od dopuszczalnej, to diody czerwone.

Mini bargraf 2. Umieszczony jest pod wyświetlaczem ΔF . Podobnie jak bargraf 1, składa się on w środkowej części z diod w kolorze zielonym a na skrajach ma diody w kolorze czerwonym. Prawa część bargrafu świeci gdy różnica częstotliwości

$$\Delta F = f_2 - f_1 > 0$$

gdzie: f_1 – częstotliwość napięcia U_1 (sieci),

f_2 – częstotliwość napięcia U_2 (generatora)

a lewa gdy $\Delta F = f_2 - f_1 < 0$.

Gdy bezwzględna wartość różnicy częstotliwości ΔF ma wartość mniejszą od nastawionej wartości dopuszczalnej (f_{rd} lub f_{rg} - patrz nastawy, tablica 10), to świeci odpowiedni sektor zielony, gdy większą od dopuszczalnej – odpowiedni sektor czerwony.

Na płycie czołowej umieszczono lampki sygnalizacyjne, które sygnalizują stan sygnałów na wejściach dwustanowych **ST**artu i **BL**okady i na wejściach pomiarowych **U1** (linii L_1) i **U2** (linii L_2), Diody LED **Rx** i **Tx** sygnalizują aktywność komunikacji przez łącze szeregowe RS485.

Za pomocą przycisków **słoneczko ciemne** (P1) i **słoneczko jasne** (P2) istnieje możliwość ręcznej regulacji świecenia wyświetlaczy LED w celu dostosowania kontrastu do warunków panujących w otoczeniu. Za pomocą przycisku „**F**” (P3) można dokonać odczytu podstawowych nastaw. Przeglądanie odbywa się przez kolejne naciskanie „**F**”. Wyjście z nastaw automatyczne jeśli w czasie 5 s nie zostanie naciśnięte „**F**”.

Urządzenie SMV-1d wyposażone jest w łącze szeregowe RS485, izolowane galwanicznie, służące do komunikacji z komputerem PC lub nadrzędnym systemem informatycznym. Opcjonalnie, zamiast interfejsu RS485, urządzenie SMV-1d może być wyposażone w interfejs RS232 lub łącze światłowodowe.

6.3. Charakterystyka zasilania

Tablica 1. Parametry zasilania

Napięcie znamionowe zasilania	220 V DC
Dopuszczalny zakres napięcia zasilającego	od 100 V DC do 250 V DC
Maksymalny pobór mocy	15 W

6.4. Charakterystyka ogólna wejść

Urządzenie SMV-1d posiada 2 wejścia analogowe i 2 wejścia dwustanowe. Wejścia dwustanowe są dwuzaciskowe i odizolowane galwanicznie od pozostałej elektroniki oraz od siebie nawzajem. Wejścia analogowe są wejściami dwuzaciskowymi różnicowymi.

6.5. Dane wejść pomiarowych

Tablica 2. Parametry wejść pomiarowych

Kategoria pomiarowa (zgodnie z normą PN-EN 61010-1:2004)	III
Liczba wejść pomiarowych	2
Znamionowe napięcie pomiarowe	100 V rms
Zakres pomiarowy przetworników analogowo-cyfrowych (minimum)	± 220 V DC
Częstotliwość próbkowania	2,5 kHz
Rozdzielczość	10 bit
Błąd pomiaru wartości skutecznej napięcia ($0\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$)	$< \pm 2\%$ U_n
Błąd pomiaru kąta fazowego ($0\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$)	$< \pm 2^{\circ}$
Błąd pomiaru częstotliwości ($0\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$)	$< \pm 0,01$ Hz
Realizowany czas wyprzedzenia	od 20 do 320 ms
Fazowy uchyb łączenia	$< \pm 4^{\circ}$
Znamionowe napięcie izolacji	230 V AC
Izolacja galwaniczna wejście – zasilanie, wejście – wyjście, wejście – RS485	2,5 kV, 50 Hz, 1 min
Maksymalne napięcie pomiarowe ciągle nieniszczące	330 Vrms
Maksymalne napięcie chwilowe pomiędzy dowolnymi dwoma z czterech zacisków wejść pomiarowych dla zakresu liniowego obwodów wejściowych	± 420 V
Wytrzymałość na impuls napięcia podany pomiędzy dowolną parę zacisków wejściowych pomiarowych	1 kV 1,2 / 50 μ s (zgodnie z PN-EN-61000-4-5)
Moc tracona przy znamionowym napięciu pomiarowym	$< 0,1$ W

6.6. Dane wejść dwustanowych

Tablica 3. Parametry wejść dwustanowych

Liczba wejść	2
Izolacja galwaniczna wejście – zasilanie, wejście – wyjście, wejście – RS485	2,5 kV, 50 Hz, 1 min
Napięcie znamionowe *)	220 V DC
Maksymalne napięcie ciągle nieniszczące	± 400 V DC
Wytrzymałość na impuls napięcia podany pomiędzy zaciski wejścia dwustanowego (zgodnie z PN-EN-61000-4-5)	1 kV 1,2/50 μ s
Moc tracona przy napięciu znamionowym	< 0,3 W
Napięcie przełączania**)	Od 80 V DC do 176 V DC

*) Na życzenie dostarcza się urządzenie na inne wartości napięć zasilania i napięć pomocniczych np. 12 V, 24 V, 48 V, 110 V.

***) Próg przełączania wejścia ST jest wyższy od progu przełączania wejścia BL.

6.7. Charakterystyka wyjść

Tablica 4. Wyjścia stykowe

Napięcie znamionowe	220 V DC
Dopuszczalna wartość napięcia	250 V DC
Dopuszczalna wartość natężenia prądu ciągłego	1 A
Dopuszczalna wartość natężenia prądu chwilowego (do 2 s)	4 A
Dopuszczalna wartość natężenia prądu rozłączania	0,4 A DC lub 8 A AC

7. Instalacja



Przed pierwszym włączeniem zasilania lub podaniem napięć na zaciski wejściowe, urządzenie powinno co najmniej trzy godziny przebywać w pomieszczeniu, w którym będzie instalowane w celu wyrównania temperatur i zapobiegnięcia zawilgoceniu.

Urządzenie powinno być właściwie zamocowane, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i przed przypadkowym dostępem osób nieuprawnionych. Urządzenie jest przystosowane do montażu natablicowego w rozdzielniach wewnętrznych. Powinno być zainstalowane w pomieszczeniu niedostępnym dla osób postronnych, zapewniającym drugi stopień ochrony przed zanieczyszczeniami. Urządzenie należy podłączyć zgodnie ze schematem elektrycznym przedstawionym na rysunku 6 oraz zgodnie z tablicami 5 i 6. Podłączenia zewnętrzne doprowadza się poprzez rozłączalne złącza firmy PHOENIX CONTACT. Do podłączeń urządzenia zaleca się stosować przewody typu LY o przekroju od 0,5 mm² do 1,5 mm². W przypadku stosowania przewodów linkowych, należy na ich końcówkach zakładać tulejki końcowe izolowane. Urządzenie może instalować wyłącznie osoba z odpowiednimi uprawnieniami wymaganymi do wykonywania instalacji elektrycznych.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana w sposób zapewniający bezpieczną pracę przy napięciach znamionowych podanych w tablicach: 2, 3, 4, 5.

Przed instalacją należy upewnić się czy obwody, do których będzie podłączane urządzenie, są odłączone od zasilania, jak też czy nie występuje niebezpieczne napięcie na przewodach pomiarowych i sterujących.

Przewody należy doprowadzić do wtyków złączy dostarczonych wraz z urządzeniem, a następnie włączyć wtyki do odpowiednich gniazd urządzenia.

Przed zainstalowaniem urządzenia należy upewnić się czy zostało ono odpowiednio skonfigurowane. W szczególności czy został wpisany adres slave magistrali szeregowej. Jeżeli urządzenie nie będzie pracowało w systemie komunikacyjnym zaleca się również wpisanie odpowiednich nastaw przed zainstalowaniem urządzenia.

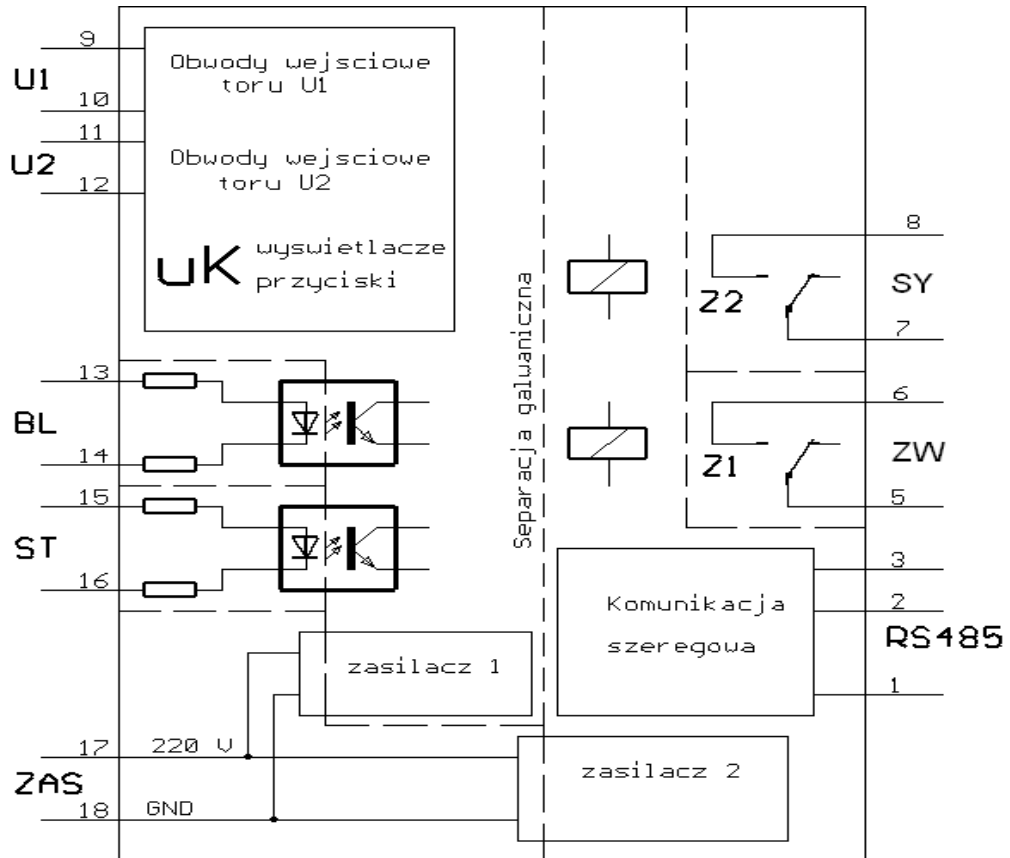
W wersji podstawowej wyprowadzenia łącza RS485 wyprowadzane są tylko do zacisków 1, 2 i 3 w złączu I. Na życzenie użytkownika możliwe jest zainstalowanie dodatkowych złączy interfejsu RS485 lub zastąpienie tego interfejsu łączem w standardzie RS232C lub łączami światłowodowymi. Na rysunku 5 uwidoczono wszystkie proponowane złącza komunikacyjne.

Tablica 5. Złącze I

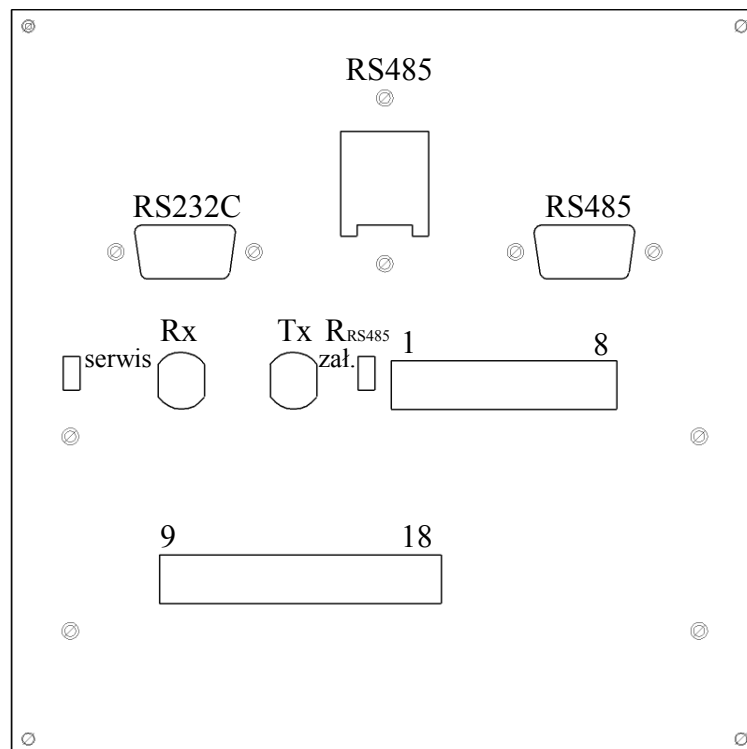
nr zacisku	symbol	opis
1	SG	masa sygnałowa łącza RS485
2	D1	linia łącza RS485 (D1 wg MODBUS, B wg TIA/EIA-485)
3	D0	linia łącza RS485 (D0 wg MODBUS, A wg TIA/EIA-485)
4		niepodłączony
5	Z1-1	zaciski styku załączającego wyłącznik ZW
6	Z1-2	
7	Z2-1	zaciski styku sygnalizacji SY
8	Z2-2	

Tablica 6. Złącze II

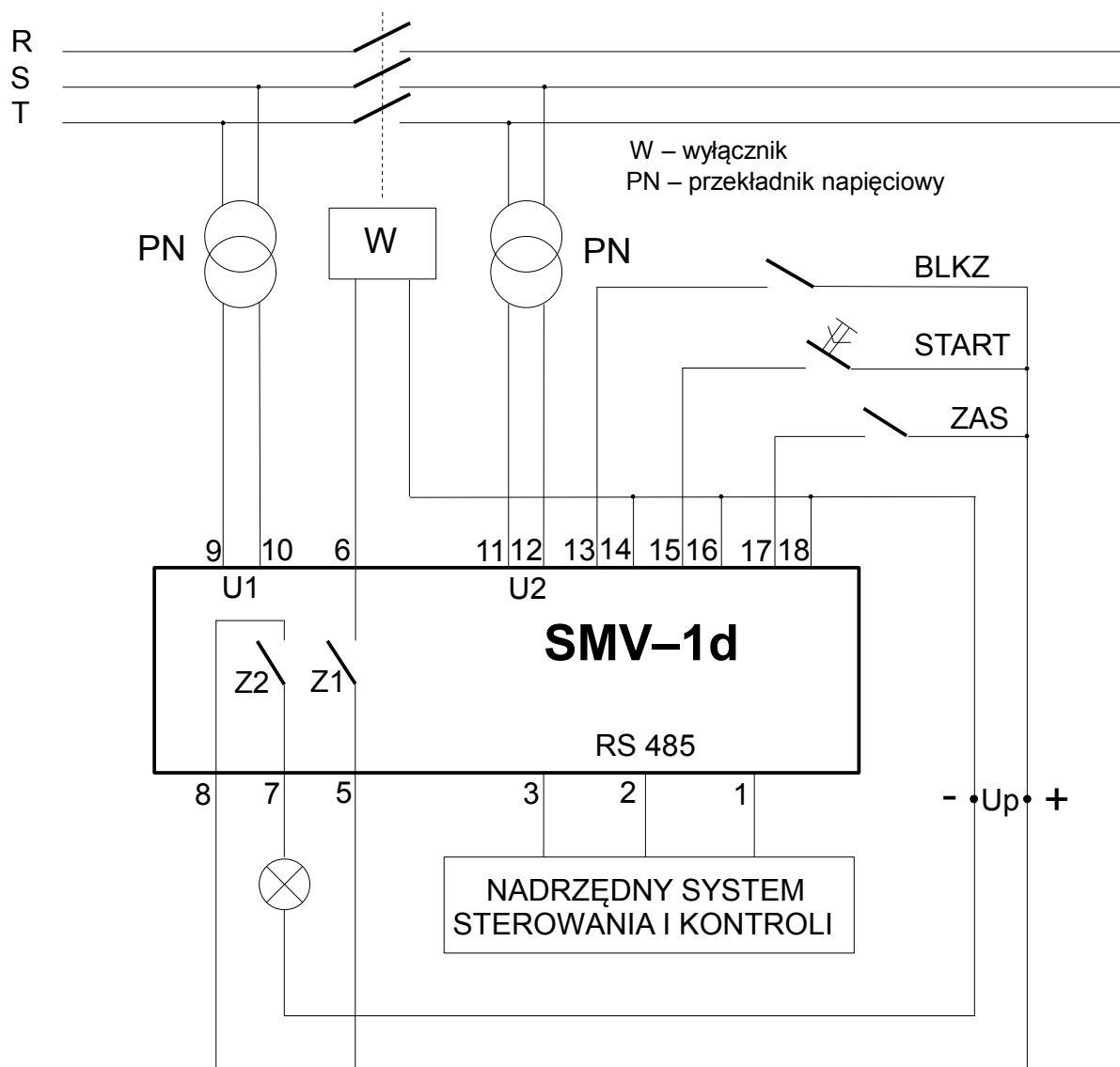
nr zacisku	symbol	opis
9	U1	wejście napięcia pomiarowego U1 linii L1
10	N1	wejście odniesienia napięcia pomiarowego U1 linii L1
11	U2	wejście napięcia pomiarowego U2 linii L2
12	N2	wejście odniesienia napięcia pomiarowego U2 linii L2
13	BL+	wejście sygnału blokady – zacisk dodatni
14	BL-	wejście sygnału blokady – zacisk ujemny
15	ST+	wejście sygnału ST – zacisk dodatni
16	ST-	wejście sygnału ST – zacisk ujemny
17	ZAS-1	zacisk zasilania – zacisk dodatni
18	ZAS-2	zacisk zasilania – zacisk ujemny



Rys 4. Schemat blokowy



Rys. 5. Rozmieszczenie złączy



Rys. 6. Uproszczony schemat połączenia urządzenia SMV-1d z obwodami zewnętrznymi

8. Obsługa

8.1. Obsługa bieżąca

Bieżąca obsługa urządzenia sprowadza się do załączenia zasilania. Po upływie czasu nie dłuższego niż 1 s urządzenie samoczynnie rozpocznie pracę. Jeśli urządzenie pracuje w systemie informatycznym, można z niego odczytywać różne informacje oraz zmieniać nastawy. Szczegóły opisane są w rozdziale . 10. *Komunikacja przez łącze szeregowe* (str. 24).

Za pomocą przycisków P1 (ciemne słoneczko) i P2 (jasne słoneczko) obsługa może wyregulować jasność świecenia wyświetlaczy dopasowując ich jasność do warunków panujących w otoczeniu.

Urządzenie SMV-1d jest programowane fabrycznie, zgodnie z życzeniem zamawiającego. Użytkownik może zmienić nastawy przez łącze RS z pomocą komputera PC i programu dostarczanego przez producenta.

8.2. Ręczny odczyt nastaw

Za pomocą przycisku „F” można dokonać podglądu podstawowych nastaw wprowadzonych do urządzenia SMV-01d.

1. Po pierwszym naciśnięciu „F” na górnym wyświetlaczu („ ΔU ”) wyświetlany jest symbol „Pro” (program) a na dolnym wyświetlaczu („ ΔF ”) wersja oprogramowania.
2. Następne naciśnięcie „F” powoduje wyświetlenie na górnym wyświetlaczu adresu komórki pierwszej nastawy z listy nastaw, a na dolnym wyświetlaczu wartość nastawy.
3. Kolejne naciskanie „F” umożliwia podgląd wszystkich nastaw. Po przewinięciu całej listy nastaw, naciśnięcie „F” powoduje wyświetlanie nastaw od początku.
4. Po czasie ok. 5 sekund od ostatniego naciśnięcia przycisku „F” wskazania nastaw znikają, a na wyświetlaczach pokazywane są bieżące wartości ΔU i ΔF .

9. Algorytm SMV-1d

9.1. Zastosowane symbole

Tablica 7. Symbole stosowane w algorytmie

symbol	opis	wzór
dU	aktualna wartość różnicy napięć	$U_2 - U_1$
dfr	aktualna różnica częstotliwości	$f_2 - f_1$
dfi	aktualna różnica faz (z uwzględnieniem znaku)	$fi_2 - fi_1$
f1	częstotliwość napięcia U1	
f2	częstotliwość napięcia U2	
U1	napięcie skuteczne U1 (doprowadzone linią L1)	
U2	napięcie skuteczne U2 (doprowadzone linią L2)	

9.2. Nastawy

W tablicy, jak i w całym tekście, nastawy pisane są czcionką **pogrubioną** (w odróżnieniu od np. wartości mierzonych i obliczanych).

Uwaga: Nastawy wyświetlane są w jednostkach podanych w 4-tej kolumnie niżej podanej tablicy 8

Tablica 8. Nastawy urządzenia

Adres	Parametr	Symb.	Jedn.	Zakres		Wartość domyślna	Dyskr.
				Min	Maks		
-	Adres slave1	-	-	1	247*	254	-
6	Blokada załączania przy zbyt małym napięciu U1 na linii L1	U1d	% Un	0	100	80	1
7	Blokada załączania przy zbyt małym napięciu U2 na linii L2	U2d	% Un	0	100	80	1
8	Dopuszczalna dolna różnica napięć U2 - U1	Urd	% Un	-50	+50	-5	1
9	Dopuszczalna górna różnica napięć U2 - U1	Urg	% Un	-50	+50	+5	1
10	Różnica częstotliwości przy synchronizacji "od dołu" (gdy $f_1 > f_2$)	frd	mHz	0	999**	300	1
11	Różnica częstotliwości przy synchronizacji "od góry" (gdy $f_1 < f_2$)	frg	mHz	0	999**	300	1
12	Różnica częstotliwości dla pracy synchronicznej	fss	mHz	0	200	30	1
13	Kompensacja stałego przesunięcia fazowego	fi0	°	-75	+75	0	1
14	Wartość graniczna kąta dla malejącej bezwzględnej wartości różnicy faz i pracy synchronicznej	fi1	°	0	+60	15	1
15	<i>Szerokość okna</i>	uf	°	1	60	9	1
16	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
17	Czas własny zamykania wyłącznika	tw	ms	20	320	100	1
18	Zwiększenie czasu trwania sygnału wyjściowego	tp	ms	0	990	50	10
19	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
20	Dolna wartość napięcia U1 linii L1	Ud1	% Un	80	120	90	1
21	Górna wartość napięcia U1 linii L1	Ug1	% Un	80	120	110	1
22	Dolna wartość częstotliwości napięcia U1	fd1	Hz	47,5	52,5	49,5	0,1
23	Górna wartość częstotliwości napięcia U1	fg1	Hz	47,5	52,5	50,5	0,1

Adres	Parametr	Symb.	Jedn.	Zakres		Wartość domyślna	Dyskr.
				Min	Maks		
24	Dolna wartość napięcia U2 linii L2	Ud2	% Un	80	120	90	1
25	Górna wartość napięcia U2 linii L2	Ug2	% Un	80	120	110	1
26	Dolna wartość częstotliwości napięcia U2	fd2	Hz	47,5	52,5	49,5	0,1
27	Górna wartość częstotliwości napięcia U2	fg2	Hz	47,5	52,5	50,5	0,1
28	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
29	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
30	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
31	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
32	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-

Istnieje możliwość wpisania dowolnej liczby z zakresu od 0 do 255, jednak standard MODBUS wymaga by stosować liczby z zakresu od 1 do 247. Fabrycznie wpisany jest adres serwisowy umożliwiający wpisanie właściwego adresu za pomocą programu dostarczonego przez producenta wraz z urządzeniem.

** opcja - możliwość łączenia przy poślizgu większym od 2% z ograniczeniem kąta wyprzedzenia $\alpha < 120$ obliczanego z wartości iloczynu dopuszczalnego poślizgu i czasu wyprzedzenia

Zastosowane symbole:

Un – napięcie znamionowe; fn – częstotliwość znamionowa

9.3. Definicje

Kompensacja stałego przesunięcia fazowego – wartość dodatnia $f_{i0} = f_{ig} - f_{is}$ oznacza, że napięcie U2 jest opóźnione względem napięcia U1.

Różnica faz maleje – oznacza to, że bezwzględna wartość przesunięcia fazowego napięć U1 i U2 zmniejsza się z istotną szybkością, czyli taką, której nie uznajemy już za pracę synchroniczną. Odpowiada temu spełnienie warunku:

$$d|f_i|/dt \leq -f_{ss}$$

Różnica faz rośnie – oznacza to, że bezwzględna wartość przesunięcia fazowego napięć U1 i U2 zwiększa się z istotną szybkością, czyli taką, której nie uznajemy już za pracę synchroniczną. Odpowiada temu spełnienie warunku:

$$d|f_i|/dt \geq f_{ss}$$

Praca synchroniczna – oznacza to, że bezwzględna wartość przesunięcia fazowego napięć U1 i U2 jest stała lub zmienia się bardzo wolno.

Odpowiada temu spełnienie warunku:

$$|df_i/dt| < f_{ss}$$

9.4. Algorytm działania urządzenia SMV-1d

Warunki pobudzenia sygnalizacji SY (dioda LED)

spełnione są jednocześnie wszystkie poniższe warunki:

Napięciowy 1. $U_1 > U_{1d}$

Napięciowy 2. $U_2 > U_{2d}$

Napięciowy 3. $U_{rd} \leq dU \leq U_{rg}$

Częstotliwościowy $f_{rd} \leq dfr \leq f_{rg}$

Fazowy – spełniony jest jeden z poniższych warunków:

Fazowy 1. różnica faz maleje i $|dfi| \leq 2\pi(dfr)tw \pm uf$

Fazowy 2. praca synchroniczna i $|dfi| \leq fi1$

Jeśli przy pracy synchronicznej synfazowej nie nastąpi załączenie w czasie 60 s, to przekaźnik Z2 generuje sygnały ostrzegawcze o okresie 4s. Sygnał ostrzegawczy jest wyłączany, gdy zostanie wygenerowany sygnał załączający.

Warunki odzbudzenia sygnalizacji

Brak spełnienia któregokolwiek z warunków sygnalizacji.

Warunki pobudzenia przekaźnika Z1 – załączającego wyłącznik

Warunki napięciowy i fazowy jak dla pobudzenia sygnalizacji oraz jeden z warunków fazowych:

Fazowy 1. różnica faz maleje i $|dfi| = 2\pi(dfr)tw \pm uf$

Fazowy 2. praca synchroniczna i $|dfi| \leq fi1$

oraz:

Sygnał startu $ST = +Up$

Sygnał blokady zewnętrznej $BL = 0 V$

Uwaga 1:

1. Pobudzenie Z1 jest jednokrotne. Ponowne pobudzenie Z1 jest możliwe po wyłączeniu napięcia zasilającego automat oraz jego powtórny załączeniu.

Warunki odzbudzenia przekaźnika Z1

1. Odliczenie czasu $tw+tp$

lub

2. Wyłączenie zasilania urządzenia SMV-1d.

Warunek pobudzenia przełącznika Z2 - sygnalizacji

W synchronizatorze półautomatycznym SMV-1d przełącznik **Z2** jest wykorzystywany do zdalnej sygnalizacji.

Gdy spełnione są warunki synchronizacji, Z2 jest pobudzany razem z przełącznikiem Z1. Jeśli po wysłaniu impulsu załączającego ($tw+tp$) nie pojawi się sygnał przełączenia ($BL=Up$) lub faza przekroczy 60 st pobudzany jest alarm. Z2 impulsuje z częstotliwością 1 Hz. Trwałe odzbudzenie przełącznika Z2 następuje przez wyłączenie zasilania.

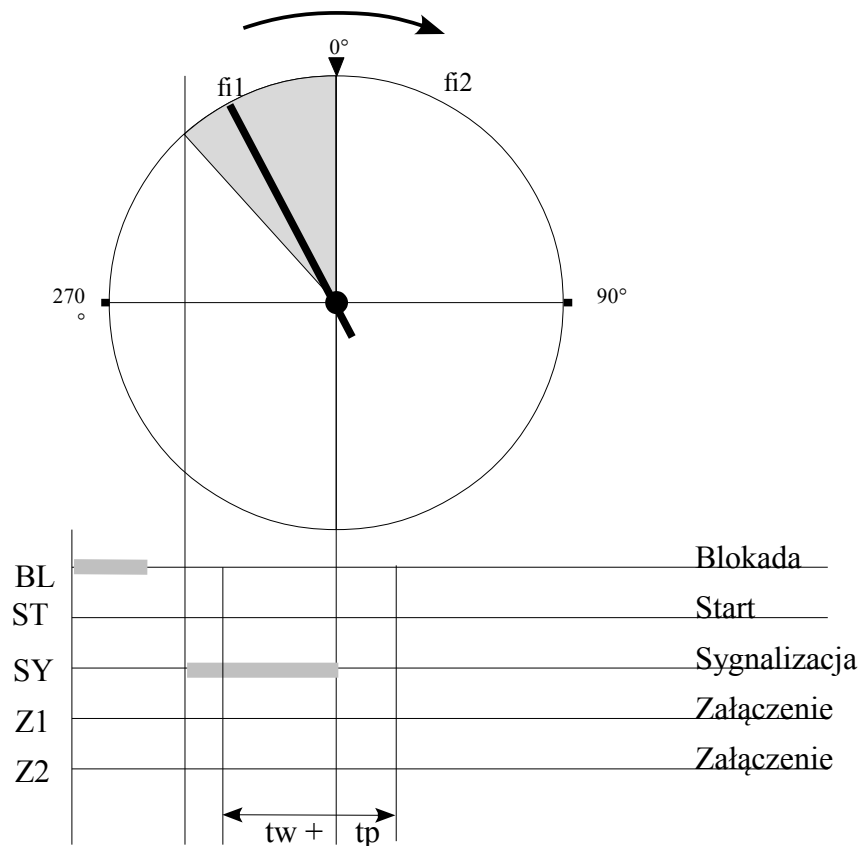
Warunki odzbudzenia przełącznika Z2

1. Pojawienie się sygnału $BL=+Up$ przed naliczeniem czasu $tw+tp$

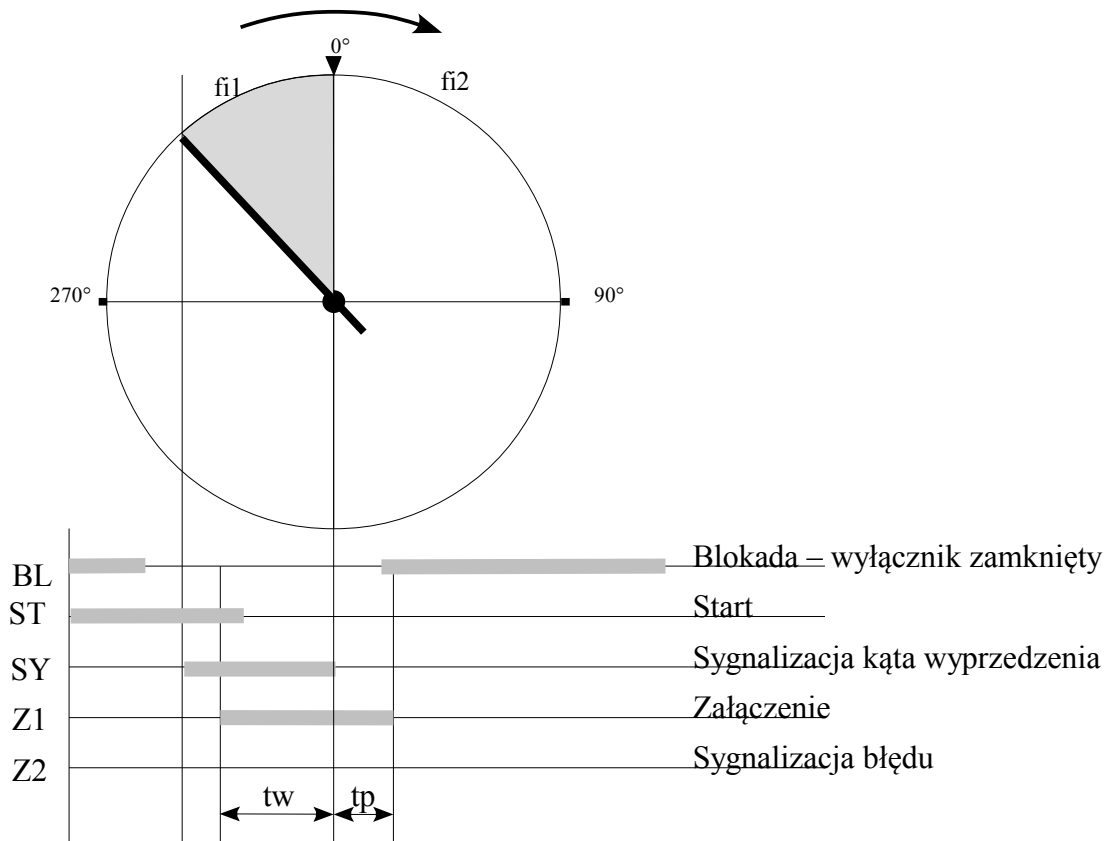
lub

2. Wyłączenie zasilania urządzenia SMV-1d.

Jeśli odzbudzenie Z2 nastąpiło przez wyłączenie zasilania SMV-1d, to mimo nie usunięcia przyczyny alarmu, po ponownym załączeniu zasilania jest możliwe ponowne wygenerowanie sygnału załączającego, jeśli sygnał $BL=0$ i $ST = Up$ oraz spełnione są warunki synchronizacji.



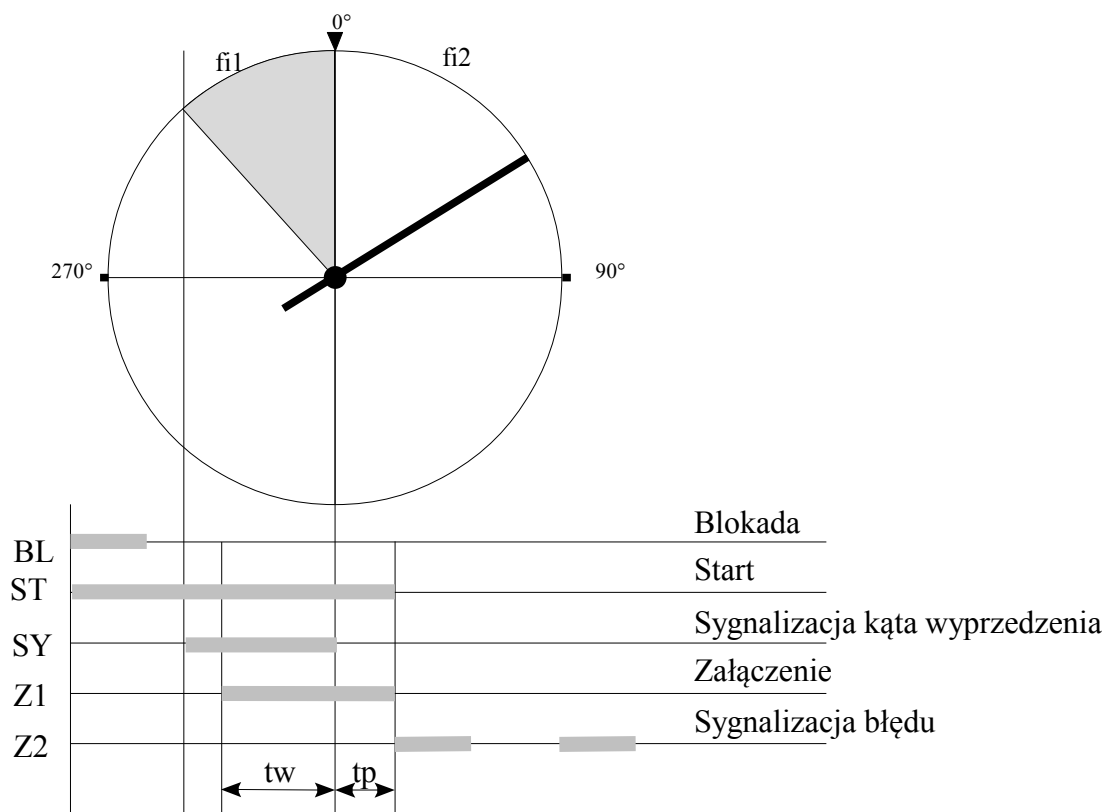
Rys.7. Brak impulsu załączającego spowodowany brakiem sygnału ST (start)



Rys. 8. Diagram sygnałów przy prawidłowym łączeniu

Uwaga: Sygnał startu powoduje tylko jednokrotne wysłanie sygnału załączającego, po czym urządzenie blokuje wysyłanie sygnałów Z1. **Ponowna próba załączenia powinna się odbyć dopiero po usunięciu przyczyny nie załączenia wyłącznika.**

Na rysunku 7 przedstawiono sygnały generowane przez urządzenie SMV-1d, gdy brak jest sygnału startu. Na rysunkach 8 sygnały typowe dla prawidłowego łączenia, a na rys 9 gdy po wysłaniu sygnału załączającego wyłącznik, brak jest sygnału potwierdzającego przełączenie, lub wyłącznik nie został zamknięty.



Rys. 9. Sygnalizacja błędu spowodowana brakiem sygnału potwierdzającego załączenie

10. Komunikacja przez łącze szeregowe

10.1. Informacje podstawowe

Urządzenie SMV-1d wyposażone jest w łącze szeregowe asynchroniczne pracujące w standardzie TIA/EIA-485. Interfejs jest separowany galwanicznie od reszty układu. Sposób oznaczania zacisków przyjęto wg standardu MODBUS. Różni producenci stosują różne sposoby oznaczania zacisków takiego interfejsu (nieraz odwrotnie niż inni producenci), dlatego w celu uniknięcia pomyłki można posłużyć się poniższą tabelką (w drugiej części tablicy uwzględniono symbole spotkane dla standardów TIA/EIA-485 oraz TIA/EIA-422).

Tablica 9. Oznaczenia sygnałów i linii łącza RS485

<i>poziomy logiczne</i>		
<i>poziom logiczny</i>	0	1
<i>sygnał</i>	START, SPACE, ON	STOP, MARK, OFF
<i>poziomy napięcie</i>	$u(D0) > u(D1)$	$u(D0) < u(D1)$
<i>inne stosowane symbole</i>		
D0 (brązowy)	A, RDA, SDA, SDB, SD+, RDB, RD+, SIG-B, L1, L3, SD+, UTX H, URX H, L(+), TD(B)+, A+, B+, TX+, RX+	
D1 (żółty)	B, RDB, SDB, SDA, SD-, RDA, RD-, SIG-A, L2, L4, SD-, UTX L, URX L, L(-), TD(A)-, A-, B-, TX-, RX-	
SG (szary)	Common, FG, SHIELD, G, 0V, GND	

Wraz z urządzeniem dostarczany jest program komputerowy, przy pomocy którego można wykonać wszystkie operacje dostępne przez łącze MODBUS. Umożliwia on odczyt i zmianę nastaw, odczyt wartości wyznaczanych parametrów napięć, stan sygnałów wejściowych oraz wyjściowych itp. Szczegółowy opis znajduje się poniżej. Program przeznaczony jest do pracy w systemie Windows (został przetestowany pod win98, 2000, XP). Opis programu znajduje się w załączniku.

10.2. Prędkość transmisji

Możliwe do ustawienia są następujące wartości: 4800 Bd, 9600 Bd, 19200 Bd, 38400 Bd, 57600 Bd. Prędkości 115200 Bd, 128000 Bd, 256000 Bd zostały przetestowane ze skutkiem pozytywnym, jednak nadawane są z błędem przekraczającym wymagania MODBUS RTU i ich ewentualne stosowanie należy ograniczyć do celów testowych lub serwisowych. Podobnie jest z prędkością 2400 Bd.

W trybie serwisowym (włączanym przełącznikiem "serwis" z tyłu obudowy) prędkość transmisji ustawiana jest na 19200 Bd. Można ją wówczas zmienić wpisując odpowiednią wartość do rejestru MBHR_BAUD. Zmiana prędkości transmisji będzie uwzględniona po wyłączeniu tego przełącznika i restarcie programu.

Tablica 10. Nastawa prędkości transmisji asynchronicznej

Kod			BRGH	SPBRG	Prędkość transmisji [Bd]
Hi	Lo				
.... 0100	0xFF	1279	0	255	2400
.... 0100	0x81	1153	0	129	4800
.... 0100	0x40	1088	0	64	9600
.... 0000	0x81	129	1	129	19200
.... 0000	0x40	64	1	64	38400
.... 0000	0x2A	42	1	42	57600
.... 0000	0x15	21	1	21	115200
.... 0000	0x13	19	1	19	128000
.... 0000	0x09	9	1	9	256000

Kod – wartość wpisywana do rejestru MBHR_BAUD

BRGH – bit konfiguracji w mikrokontrolerze

SPBRG – wartość wpisywana do rejestru dzielnika zegara taktującego interfejs szeregowy w mikrokontrolerze

10.3. Bit parzystości

Uwaga! W aktualnej wersji obsługa bitu parzystości nie jest zaimplementowana. Jeśli zajdzie taka konieczność, na życzenie użytkownika może być ona zrealizowana wg poniższego opisu.

W trybie ASCII bit nr 8 oraz w trybie RTU bit nr 9 mogą pełnić funkcję bitu parzystości.

Numeracja bitów w sekwencji przesłania jednego bajtu lub znaku w transmisji asynchronicznej:

0 – bit startu

1 – najmłodszy bit przesyłanego bajtu

itd.

Możliwe do zaprogramowania tryby ustawiania bitu parzystości to:

- znacznik parzystości,
- znacznik nieparzystości,
- dodatkowy bit stopu (wartość logiczna 0).

Nastawa sposobu ustawiania bitu parzystości zapisywana jest łącznie z nastawą szybkości transmisji w bitach 4. i 5. starszego bajtu tej nastawy. Sposób kodowania przedstawia poniższa tablica.

Tablica 11. Nastawa trybu liczenia bitu parzystości w przesyłanych bajtach

Kod		Tryb liczenia bitu parzystości
Hi	Lo	
..00	dodatkowy bit stopu (wartość logiczna 0)
..10	znacznik parzystości
..11	znacznik nieparzystości

10.4. Protokół

Transmisja asynchroniczna przez łącze RS485 funkcjonuje poprzez protokół oparty o MODBUS ASCII lub MODBUS RTU. W trybie serwisowym czynny jest tylko protokół ASCII.

Nastawa protokołu transmisji asynchronicznej zapisywana jest łącznie z nastawą szybkości transmisji na bicie 6. starszego bajtu tej nastawy. Sposób kodowania przedstawia poniższa tablica.

Tablica 12. Nastawa protokołu transmisji asynchronicznej

<i>Kod</i>		<i>Protokół</i>
<i>Hi</i>	<i>Lo</i>	
.0..	tryb ASCII
.1..	tryb RTU

10.5. Informacje dostępne przez złącze asynchroniczne

Informacje dostępne za pomocą komend protokołu MODBUS zawiera poniższa tablica. W tablicy uwzględniono wszystkie nastawy występujące w rodzinie urządzeń SCH oraz SMV. Niektóre z nich nie są wykorzystywane w SMV-1d.

Tablica 13. Adresy rejestrów MODBUS (MODBUS holding registers)

<i>Adres</i>	<i>Symbol</i>	<i>Zawartość</i>
		INFORMACJE O AUTOMACIE I PROGRAMIE
1	MBHR_WER_DTA	Data kompilacji programu (tylko do odczytu)
2	MBHR_WER_NR	Nr wersji programu (tylko do odczytu)
3	MBHR_WER_TYP	Typ (wersja) urządzenia (tylko do odczytu)
4	MBHR_BAUD	Prędkość transmisji
5	MBHR_MB_ADDR	Adres slave (pamięć nieulotna*)
		NASTAWY (pamięć nieulotna*)
6	MBHR_U1d	Blokada od zbyt niskiego napięcia U1 linii L1 [% Uz]
7	MBHR_U2d	Blokada od zbyt niskiego napięcia U2 linii L2 [% Uz]
8	MBHR_Urd	Dopuszczalna górna różnica napięć U2 – U1 [% Uz]
9	MBHR_Urg	Dopuszczalna dolna różnica napięć U2 – U1 [% Uz]
10	MBHR_frd	Różnica częstotliwości przy synchronizacji “od dołu” (f1 > f2) [mHz]
11	MBHR_frg	Różnica częstotliwości przy synchronizacji “od góry” (f1 < f2) [mHz]
12	MBHR_fss	Różnica częstotliwości dla pracy synchronicznej [mHz]
13	MBHR_fi0	Kompensacja stałego przesunięcia fazowego [°]
14	MBHR_fi1	Wartość graniczna kąta dla malejącej bezwzględnej wartości różnicy faz [°]
15	MBHR_fi2	Wartość graniczna kąta dla rosnącej bezwzględnej wartości różnicy faz [°]
16	MBHR_uf	Dopuszczalny uchyb fazowy [°]

Adres	Symbol	Zawartość
17	MBHR_tw	Czas zamykania wyłącznika [ms]
18	MBHR_tp	Zwiększenie czasu trwania sygnału wyjściowego [ms]
19	MBHR_tk	Czas kontroli warunków załączenia [ms]
		Nastawy – przełączenia beznapięciowe (pamięć nieulotna*)
20	MBHR_Ud1	Dolna wartość napięcia U1 [% Uz]
21	MBHR_Ug1	Górna wartość napięcia U1 [% Uz]
22	MBHR_fd1	Dolna wartość częstotliwości napięcia U1 [mHz]
23	MBHR_fg1	Górna wartość częstotliwości napięcia U1 [mHz]
24	MBHR_Ud2	Dolna wartość napięcia U2 [% Uz]
25	MBHR_Ug2	Górna wartość napięcia U2 [% Uz]
26	MBHR_fd2	Dolna wartość częstotliwości napięcia U2 linii L2 [mHz]
27	MBHR_fg2	Górna wartość częstotliwości napięcia U2 linii L2 [mHz]
28	MBHR_Usd1	Dolna wartość napięcia szczytkowego U1 linii L1 [% Uz]
29	MBHR_Usg1	Górna wartość napięcia szczytkowego U1 linii L1 [% Uz]
30	MBHR_Usd2	Dolna wartość napięcia szczytkowego U2 linii L2 [% Uz]
31	MBHR_Usg2	Górna wartość napięcia szczytkowego U2 linii L2 [% Uz]
		Nastawy 2-stanowe
32	MBHR_ZEZW	Zezwolenia na wykonywanie zadanych trybów przełączeń (pamięć nieulotna*)
32_0	TRYB_ZSK	Zezwolenie na łączenie w zadanym sektorze kątowym ("1" zezwala)
32_1	TRYB_SBN	Zezwolenie na łączenie przy braku napięcia U1 (na linii L1) ("1" zezwala)
32_2	TRYB_GBN	Zezwolenie na łączenie przy braku napięcia U2 (na linii L2) ("1" zezwala)
32_3	TRYB_SGBN	Zezwolenie na łączenie w stanie beznapięciowym ("1" zezwala)
32_(4..15)		Rezerwa
32..35		Rezerwa
		Kalibracja (pamięć nieulotna*)
36	MBHR_KAL_S	Kalibracja pomiaru napięcia L1 (wartość wyliczona z próbek przetwornika ADC dla U1 = 100 V AC RMS)
37	MBHR_KAL_G	Kalibracja pomiaru napięcia L2 (wartość wyliczona z próbek przetwornika ADC dla U2 = 100 V AC RMS)
38	MBHR_EEPRCRC	Suma kontrolna EEPROM-u
39	MBHR_LRST	Licznik restartów
		Wartości mierzone
40	MBHR_US	Wartość napięcia pomiarowego U1 [0,1 V]
41	MBHR_UG	Wartość napięcia pomiarowego U2 [0,1 V]
42	MBHR_DU	Różnica napięć U2 – U1 [0,1 V]

Adres	Symbol	Zawartość
43	MBHR_TS	Okres napięcia U1 [0,8 μs]
44	MBHR_TG	Okres napięcia U2 [0,8 μs]
45	MBHR_DTGS	Różnica okresów napięć U1 i U2 [0,8 μs]
46	MBHR_TSG	Różnica czasów przejść przez zero t(U2) - t(U1) [0,8 μs]
47	MBHR_TGS	Różnica czasów przejść przez zero t(U1) - t(U2) [0,8 μs]
48	MBHR_WAR0	Stan spełnienia warunków kontrolowanych przez program. Informacje udostępniane są na poszczególnych bitach rejestrów. Szczegółowy opis znajduje się w tablicy <i>Funkcje bitów w rejestrach MBHR_WAR0, MBHR_WAR1, MBHR_WAR2, MBHR_WAR3</i>
49	MBHR_WAR1	
50	MBHR_WAR2	
51	MBHR_WAR3	
52..69		Rezerwa
		Rejestry kontrolne
70	MBHR_LRCCODE_W	Suma kontrolna programu (wpisana)
71	MBHR_LRCCODE_O	Suma kontrolna programu (obliczona)
72	MB_CMD	Komenda (lista komend znajduje się poniżej)
73		Rezerwa
74	MB_CMD_R	Odpowiedź po wykonaniu komendy
75		Rezerwa
76	MB_HASLO	Hasło – młodsze 16 bitów (opis funkcjonowania hasła znajduje się poniżej)
77		Hasło – starsze 16 bitów (opis funkcjonowania hasła znajduje się poniżej)
78..96		Rezerwa

W nawiasach kwadratowych umieszczona jest jednostka w której wyrażana jest dana wartość.

* Przepisanie zawartości rejestrów do pamięć nieulotnej (EEPROM) dokonywane jest odpowiednią komendą, odczyt zawartości rejestrów z EEPROM-u następuje po każdym restarcie programu.

W celu uzyskania częściowej zgodności z synchronizatorem SM-06B, udostępniono dodatkowo pewne rejestry dla odczytu przez protokół MODBUS. Część z tych rejestrów dubluje wartości dotychczasowych rejestrów, a niektóre z nich udostępniają nowe wartości. Adresy te mieszczą się w zakresie od %R3585 do %R3840 (adresy 3584 do 3839, czyli starszy bajt adresu odczytywanych rejestrów musi być równy 0x0E). Dozwolone jest tylko czytanie rejestrów z tych adresów za pomocą funkcji Read Holding Registers. Jeśli rejestr nie jest wymieniony w tablicy 16. to jego wartość będzie udostępniana jako 0.

Tablica 14. Adresy rejestrów MODBUS (MODBUS holding registers)

Rejestr	Adres	Symbol	Zawartość	Jednostki
%R3625	3624	MBHR06_US	Wartość napięcia U1	0,1%Un
%R3626	3625	MBHR06_UG	Wartość napięcia U2	0,1%Un
%R3627	3626	MBHR06_FS	Wartość częstotliwości F1	0,01 Hz
%R3628	3627	MBHR06_FG	Wartość częstotliwości F2	0,01 Hz
%R3633	3632	MBHR06_DU	Wartość różnicy napięć U2 – U1	0,01%U1
%R3634	3633	MBHR06_DF	Wartość różnicy częstotliwości F2 – F1	0,01%F1
%R3636	3635	MBHR06_DFi	Wartość różnicy faz pomiędzy wejściami U2 i U1 synchronizatora	0,01°
%R3637	3636	MBHR06_DFi1	Wartość różnicy faz pomiędzy wejściami U2 i U1 synchronizatora, z uwzględnieniem nastawy fi0*)	1°

* – wartość fi0 odejmowana jest od zmierzonej wartości przesunięcia fazy

Wartości 0x8000 i 0x8001 oznaczają wartość nieokreśloną

Un – wartość nominalna napięcia, równa 100 V RMS

Tablica 15. Stałe występujące w komunikacji przez łącze MODBUS

Symbol	Wartość	Opis
MB_HASLO_1	0x3425A0B2	Hasło umożliwiające zmianę nastaw i wpisanie komend (w celu wyeliminowania ryzyka przypadkowej zmiany nastawy).
MODBUS_ADR_SRV	0xFE	Adres MODBUS slave do celów serwisowych. Funkcjonuje niezależnie od położenia przełącznika "serwis". Umożliwia odczytanie i zapisanie właściwego adresu slave.
MODBUS_ADR_ZW	0xFD	Adres MODBUS slave do celów serwisowych. Funkcjonuje w trybie serwisowym włączanym przełącznikiem "serwis". Umożliwia odczytanie i zapisanie właściwego adresu slave.

Komendy. Wpisanie komendy pod odpowiedni adres (patrz *Rejestry kontrolne* w tablicy *Adresy rejestrów MODBUS*) spowoduje wykonanie określonej akcji. Wpisanie komendy musi być poprzedzone wpisaniem hasła MB_HASLO_1.

Tablica 16. Komendy zlecane do wykonania przez łącze MODBUS

Kod	Symbol	Zadanie
0x7829	MBCMD_RESET	Wykonaj rozkaz procesora RESET
0x783A	MBCMD_WR_EEPR	Zapisz rejestry do EEPROM-u (te, które są pamiętane nieulotnie)
0x7312	MBCMD_KAL_S	Uruchom kalibrację
0x7325	MBCMD_KAL_E	Zakończ wykonywanie kalibracji
0x735A	MBCMD_KAL_B	Przerwij kalibrację

Tablica 17. Odpowiedzi na komendy zlecane do wykonania przez łącze MODBUS

Kod	Symbol	Znaczenie
0x0101	MBCMD_RST	Wartość rejestru MB_CMD_R (zawierającego odpowiedzi komend), wpisywana po restarcie programu
0x1223	MBCMD_KAL_ST	Potwierdzenie rozpoczęcia kalibracji
0x1234	MBCMD_KAL_OK	Potwierdzenie prawidłowego zakończenia kalibracji
0x1245	MBCMD_KAL_BR	Potwierdzenie przerwania kalibracji

10.6. Odczyt nastaw

Odczytu nastaw dokonuje się w standardowy sposób za pomocą funkcji MODBUS "Read Holding Registers". Adresy rejestrów przechowujących nastawy znajdują się w tablicy *Adresy rejestrów MODBUS (MODBUS holding registers)* na str. 26.

10.7. Zapis nastaw

Jeśli pod magistralę RS485 podpięty jest tylko jeden sterownik można korzystać z adresu serwisowego MODBUS_ADR_SRV. Jeśli jest ich więcej, nie można korzystać z adresu serwisowego MODBUS_ADR_SRV (gdyż odpowiadałoby kilka sterowników jednocześnie) lecz ze znanego, unikalnego adresu slave lub adresu MODBUS_ADR_ZW włączanego przełącznikiem "serwis" dostępnym na tylnej ścianie obudowy. Oczywiście, aby z niego skorzystać, należy ustawić ten wyłącznik tylko w jednym sterowniku.

W celu zapisania nastaw należy wykonać następujące czynności:

- Korzystając z adresu serwisowego MODBUS_ADR_ZW (funkcjonuje gdy jest włączony przełącznik "serwis") odczytać adres slave sterownika,
- Jeśli brak odpowiedzi na adres slave MODBUS_ADR_ZW odczytać adres slave sterownika korzystając z adresu serwisowego MODBUS_ADR_SRV (funkcjonuje zawsze, jednak może być podpięty tylko jeden sterownik pod magistralę),
- Sprawdzić, czy adres slave jest prawidłowy (w zakresie 1 do 247) i czy sterownik na ten adres odpowiada (np. odczytać podstawowe informacje o automacie – wersję itd.). Jeśli nie, to zapytać operatora o ten adres i zapisać go w sterowniku (wg opisu poniżej).
- Wpisać 32-bitowe hasło MB_HASLO_1 (patrz punkt: *Parametry stałe występujące w programie*) do dwóch rejestrów przeznaczonych do wpisywania hasła (patrz tablica: *Adresy rejestrów MODBUS (MODBUS holding registers)* na str. 26. Zapisu dokonuje się w standardowy sposób za pomocą funkcji MODBUS **Write Multiple registers**. Można przy tym korzystać z adresu serwisowego *slave*. Uwaga! Hasło jest kasowane (zerowane) po wykonaniu kolejnego polecenia MODBUS **Write Multiple registers**.
- Wpisać nastawy za pomocą funkcji MODBUS **Write Multiple registers**.
- Przepisać zawartości rejestrów do pamięć nieulotnej (EEPROM) za pomocą komendy MBCMD_WR_EEPR wpisanej pod adres MB_CMD.

10.8. Zapis adresu slave

W celu zapisania adresu slave należy wykonać następujące czynności:

- Korzystając z adresu serwisowego odczytać adres slave sterownika,
- Sprawdzić, czy adres jest wprowadzony prawidłowo (m. innymi czy zawiera się w zakresie adresów dopuszczalnych dla protokołu Modbus, gdyż domyślnie jest ustawiany z poza zakresu). Jeśli tak, to dalej należy korzystać z tego adresu, jeśli nie, to nadal z adresu serwisowego,
- Wpisać 32-bitowe hasło MB_HASLO_1 (patrz punkt: *Parametry stałe występujące w programie*) do dwóch rejestrów przeznaczonych do wpisywania hasła (patrz tablica: *Adresy rejestrów MODBUS (MODBUS holding registers)* na str. 26. Zapisu dokonuje się w standardowy sposób za pomocą funkcji MODBUS **Write Multiple registers**. Można przy tym korzystać z odczytanego dotychczasowego adresu *slave* (jeśli jest prawidłowy) ewentualnie z serwisowego adresu *slave*. Uwaga! Hasło jest kasowane (zerowane) po wykonaniu kolejnego polecenia MODBUS **Write Multiple registers**.
- Wpisać adres slave za pomocą funkcji MODBUS **Write Multiple registers**.
- Przepisać zawartości rejestrów do pamięć nieulotnej (EEPROM) za pomocą komendy MBCMD_WR_EEPR wpisanej pod adres MB_CMD.

10.9. Odczyt informacji

Odczytu informacji o urządzeniu, programie, kalibracji oraz wartości mierzonych przez SMV-1d dokonuje się w standardowy sposób za pomocą funkcji MODBUS **Read Holding Registers**. Adresy rejestrów przechowujących informacje o automacie i programie, kalibracji oraz wartości mierzonych znajdują się w tablicy *Adresy rejestrów MODBUS (MODBUS holding registers)* na str. 26. Sposób interpretacji odczytanych wartości (np. jednostki wielkości fizycznych) dla większości rejestrów podany jest również w tej tablicy. Znaczenie pozostałych rejestrów, nie opisanych szczegółowo w tej tablicy, jest następujące:

– Data kompilacji programu.

W tym rejestrze zapisany jest numer dnia kompilacji programu. Sposób kodowania jest taki sam jak stosowany w arkuszach kalkulacyjnych (np. *OpenOffice.org*) i bibliotekach kompilatora Delphi do operacji na datach.

Przykładowe daty i odpowiadające im numery dnia:

1899-12-30	0
2003-01-01	37622
2004-01-01	37987
2005-01-01	38353
2006-01-01	38718

– Kod typu (wersji) urządzenia.

Definicje kodów są następujące:

Tablica 18. Kodowanie typu (wersji) urządzenia w rejestrze MBHR_WER_TYP.

Kod	Symbol	Znaczenie
0x12xx	WERSJA_SP-01K_1	Wersja "urządzenie SMV-1d"

– Stan spełnienia warunków kontrolowanych przez program.

Rejestry MBHR_WARx zawierają informację o spełnieniu poszczególnych warunków wymaganych do załączenia. Ustawienie odpowiednich bitów na "1" oznacza spełnienie warunku.

Tablica 19. Funkcje bitów w rejestrach MBHR_WAR0, MBHR_WAR1, MBHR_WAR2, MBHR_WAR3

Bit	Symbol	Znaczenie
0	0l.0	warunek_U1d
		spełnienie warunku $U1 > U1d$ (1 = zielony, 0 = żółty)
1	0l.1	warunek_U2d
		spełnienie warunku $U2 > U2d$ (1 = zielony, 0 = żółty)
2	0l.2	warunek_Urd
		spełnienie warunku $Urd \leq dU$ (1 = zielony, 0 = żółty)
3	0l.3	warunek_Urg
		spełnienie warunku $dU \leq Urg$ (1 = zielony, 0 = żółty)
4	0l.4	warunek_frd
		spełnienie warunku $frd \leq dfr$ (1 = zielony, 0 = żółty)
5	0l.5	warunek_frg
		spełnienie warunku $dfr \leq frg$ (1 = zielony, 0 = żółty)
6	0l.6	warunek_fss
		spełnienie warunku $ dfi/dt < fss$ (1 = zielony, 0 = żółty)
7	0l.7	warunek_war_pr
		rezerwa
8	0h.0	
		rezerwa
9	0h.1	
		rezerwa
10	0h.2	warunek_err_us
		przerwa w obwodzie pomiaru napięcia sieci (1 = czerwony, 0 = szary)
11	0h.3	warunek_err_ug
		przerwa w obwodzie pomiaru napięcia generatora (1 = czerwony, 0 = szary)
12	0h.4	warunek_Ud1
		spełnienie warunku $Ud1 < U1$ (1 = zielony, 0 = żółty)
13	0h.5	warunek_Ug1
		spełnienie warunku $U1 < Ug1$ (1 = zielony, 0 = żółty)
14	0h.6	warunek_fd1
		spełnienie warunku $fd1 < f1$ (1 = zielony, 0 = żółty)
15	0h.7	warunek_fg1
		spełnienie warunku $f1 < fg1$ (1 = zielony, 0 = żółty)
16	1l.0	warunek_Ud2
		spełnienie warunku $Ud2 < U2$ (1 = zielony, 0 = żółty)
17	1l.1	warunek_Ug2
		spełnienie warunku $U2 < Ug2$ (1 = zielony, 0 = żółty)
18	1l.2	warunek_fd2
		spełnienie warunku $fd2 < f2$ (1 = zielony, 0 = żółty)
19	1l.3	warunek_fg2
		spełnienie warunku $f2 < fg2$ (1 = zielony, 0 = żółty)
20	1l.4	warunek_Usd1
		spełnienie warunku $U1d1 < U1$ (1 = zielony, 0 = żółty)
21	1l.5	warunek_USg1
		spełnienie warunku $U1 < U1g1$ (1 = zielony, 0 = żółty)
22	1l.6	warunek_Usd2
		spełnienie warunku $U1d2 < U2$ (1 = zielony, 0 = żółty)
23	1l.7	warunek_USg2
		spełnienie warunku $U2 < U1g2$ (1 = zielony, 0 = żółty)

Bit	Symbol	Znaczenie	
24	1h.0	war_frq_blk	odliczanie czasu frq_blk (1 = czerwony, 0 = szary)
25	1h.1	stan_war_sp	ciągłość spełnienia warunków podczas trwania sygnału zezwolenia (1 = zielony, 0 = żółty)
26	1h.2		rezerwa
27	1h.3	warunek_fazy	spełnienie warunku fazowego (1 = zielony, 0 = żółty)
28	1h.4	warunek_s_ok	okres napięcia U1 (sieci) prawidłowy (1 = zielony, 0 = żółty)
29	1h.5	warunek_g_ok	okres napięcia U2 (generatora) prawidłowy (1 = zielony, 0 = żółty)
30	1h.6	sync_up	synchronizacja od góry (1 = zielony, 0 = żółty)
31	1h.7	sync_dn	synchronizacja od dołu (1 = zielony, 0 = żółty)
32	2l.0	stan_BLOK	stan wejścia transoptorowego BLOK (1 = pomarańczowy, 0 = szary)
33	2l.1	stan_START	stan wejścia transoptorowego START (1 = pomarańczowy, 0 = szary)
34	2l.2	stan_SY	stan wyjścia przekaźnikowego SY (1 = pomarańczowy, 0 = szary)
35	2l.3	stan_Z1	stan wyjścia przekaźnikowego Z1 (1 = pomarańczowy, 0 = szary)
36	2l.4	stan_Z2	stan wyjścia przekaźnikowego Z2 (1 = pomarańczowy, 0 = szary)
37	2l.5		rezerwa
38	2l.6		rezerwa
39	2l.7		rezerwa
40	2h.0	mb_serwis	ramka MODBUS z adresem serwisowym (1 = czerwony, 0 = szary)
41	2h.1	kalibracja_on_j	tryb kalibracji włączony przełącznikiem "serwis" (1 = czerwony, 0 = szary)
42	2h.2	kalibracja_on_m	tryb kalibracji włączony przez modbus (1 = czerwony, 0 = szary)
43	2h.3	mb_err_eeeprom	błąd sumy kontrolnej nastaw (1 = czerwony, 0 = szary)
44	2h.4	mb_err_prog	błąd sumy kontrolnej programu (1 = czerwony, 0 = szary)
45	2h.5	mb_err_kalibr	brak kalibracji wejść pomiarowych (1 = czerwony, 0 = szary)
46	2h.6	serwis_on	włączony tryb serwisowy (za pomocą przełącznika "serwis") (1 = czerwony, 0 = szary)
47	2h.7	nst_err	błąd w nastawach (1 = czerwony, 0 = szary)
48	3l.0	warunek_filsu_up	spełnienie warunku $ dfi \leq fi1$ dla synchronizacji od góry, przejścia przez zero w górę (1 = zielony, 0 = żółty)
49	3l.1	warunek_filsu_dn	spełnienie warunku $ dfi \leq fi1$ dla synchronizacji od góry, przejścia przez zero w dół (1 = zielony, 0 = żółty)
50	3l.2	warunek_fi2su_up	spełnienie warunku $ dfi \leq fi2$ dla synchronizacji od góry, przejścia przez zero w górę (1 = zielony, 0 = żółty)
51	3l.3	warunek_fi2su_dn	spełnienie warunku $ dfi \leq fi2$ dla synchronizacji od góry, przejścia przez zero w dół (1 = zielony, 0 = żółty)
52	3l.4	warunek_fi1sd_up	spełnienie warunku $ dfi \leq fi1$ dla synchronizacji od dołu, przejścia przez zero w górę (1 = zielony, 0 = żółty)
53	3l.5	warunek_fi1sd_dn	spełnienie warunku $ dfi \leq fi1$ dla synchronizacji od dołu, przejścia przez zero w dół (1 = zielony, 0 = żółty)

Bit	Symbol	Znaczenie	
54	3l.6	warunek_fi2sd_up	spełnienie warunku $ dfi \leq fi2$ dla synchronizacji od dołu, przejścia przez zero w górę (1 = zielony, 0 = żółty)
55	3l.7	warunek_fi2sd_dn	spełnienie warunku $ dfi \leq fi2$ dla synchronizacji od dołu, przejścia przez zero w dół (1 = zielony, 0 = żółty)
56	3h.0	warunek_fi1ss_up	spełnienie warunku $ dfi \leq \min(fi1, fi2)$ dla pracy synchronicznej, przejścia przez zero w górę (1 = zielony, 0 = żółty)
57	3h.1	warunek_fi1ss_dn	spełnienie warunku $ dfi \leq \min(fi1, fi2)$ dla pracy synchronicznej, przejścia przez zero w dół (1 = zielony, 0 = żółty)
58	3h.2	warunek_fi2ss_up	spełnienie warunku $ dfi \leq \min(fi1, fi2)$ dla pracy synchronicznej, przejścia przez zero w górę (1 = zielony, 0 = żółty)
59	3h.3	warunek_fi2ss_dn	spełnienie warunku $ dfi \leq \min(fi1, fi2)$ dla pracy synchronicznej, przejścia przez zero w dół (1 = zielony, 0 = żółty)
60	3h.4	war_t_start	odliczanie czasu t_{start} – blokowanie pobudzenia sygnału START przez 1 s od poprzedniego pobudzenia tego sygnału (przedniego zbrocza) – patrz. punkt 9.4.3.2
61	3h.5	war_t_tp	odliczanie czasu t_p (1 = niebieski, 0 = szary)
62	3h.6	war_t_tk	odliczanie czasu t_k (1 = niebieski, 0 = szary)
63	3h.7	mb_blokada	blokada przez MODBUS (1 = pomarańczowy, 0 = szary)

W nawiasach podano kolor lampek sygnalizujących w dostarczonym programie dla PC (SCHRS.exe).

- Bity 0..15 znajdują się w rejestrze **MBHR_WAR0**, bity 16..31 rejestrze **MBHR_WAR1**, itd.

11. Kalibracja

11.1. Kalibracja bez korzystania z komputera PC

Kalibracja torów pomiaru napięć wykonywana jest przez producenta. W uzasadnionych przypadkach może wykonać ją również serwis. Zaleca się wykonanie tego z pomocą komputera PC podłączonego do SMV-1d przez łącze RS485 i programu do tego celu przeznaczonego (patrz niżej). Kalibrację można też wykonać j bez podłączania komputera, w następujący sposób:

- Należy włączyć przełącznik "serwis" z tyłu obudowy.
- Podłączyć napięcie wzorcowe 100 V AC do zacisków obydwu wejść pomiarowych.
- Załączyć napięcie zasilające.
- Po kilku sekundach (lub później) rozewrzeć styki przełącznika "serwis". W tym momencie współczynniki kalibracji wyznaczone na podstawie pomiarów wykonanych w przeciągu ostatniej 0,5 sekundy zostaną zapisane do EEPROM-u. Należy zadbać by w czasie ostatniej sekundy przed rozwarciem styków złącza testowego napięcie wzorcowe wynosiło dokładnie 100 V AC.
- Jeśli napięcie zasilające zostanie wyłączone bez rozwarcia styków testowych, współczynniki kalibracji nie zostaną zmienione.

- Współczynniki nie zostaną zmienione również w sytuacji, gdy wyznaczona ich wartość znacznie przekroczy wartości typowe. Może tak się zdarzyć gdy napięcie wzorcowe będzie nieprawidłowe lub układ pomiarowy nie działa prawidłowo.

11.2. Kalibracja za pomocą komend wydawanych z komputera PC

Kalibrację torów pomiaru napięć wykonuje się w sposób następujący:

- Podłączyć napięcie wzorcowe 100 V AC do zacisków obydwu wejść pomiarowych.
- Załączyć napięcie zasilające.
- Wpisać hasło MB_HASLO_1 a po nim komendę MBCMD_KAL_S.
- Odczekać sekundę lub dłużej.
- Wysłać hasło MB_HASLO_1 a po nim komendę MBCMD_KAL_E. W tym momencie współczynniki kalibracji wyznaczone na podstawie pomiarów wykonanych w przeciągu ostatniej 0,5 sekundy zostaną zapisane do EEPROM-u. Należy zadbać by w czasie ostatniej sekundy przed wysłaniem tej komendy napięcie wzorcowe wynosiło dokładnie 100 V AC.
- Jeśli napięcie zasilające zostanie wyłączone lub zostanie wysłana komenda MBCMD_KAL_B (poprzedzona hasłem MB_HASLO_1) przed komendą MBCMD_KAL_E, współczynniki kalibracji nie zostaną zmienione.
- Nie zostaną zmienione również w sytuacji gdy wyznaczona wartość współczynników znacznie przekroczy wartości typowe. Może tak się zdarzyć gdy napięcie wzorcowe będzie nieprawidłowe lub układ pomiarowy nie działa prawidłowo.

12. Pakowanie, przechowywanie i transport

Opakowanie transportowe powinno posiadać taki sam stopień odporności na wibracje i udary, jaki określony jest w normach PN-EN 60255-21-1:1999 i PN-EN 60255-21-2:2000 dla klasy ostrości 1.

Urządzenie powinno być magazynowane w suchym i czystym miejscu, w temperaturze pokojowej bez narażenia na bezpośrednie działanie źródeł ciepła.

Prawidłowo opakowane urządzenie może być transportowane w dowolnej pozycji.

13. Utylizacja

Jeżeli w wyniku uszkodzenia lub zakończenia użytkowania zachodzi potrzeba demontażu (i ewentualnej likwidacji) urządzenia, należy uprzednio odłączyć zasilanie i wszystkie połączenia zewnętrzne. Odłączenia powinna dokonać osoba z tymi samymi uprawnieniami, które są wymagane do instalacji.

Zdjęte urządzenie należy traktować jako odpady sprzętu elektronicznego, z którymi należy postępować zgodnie z przepisami regulującymi postępowanie ze zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym. Zakazane jest umieszczanie zużytego sprzętu łącznie z innymi odpadami. W urządze-

niu znajdują się metale, które nie powinny przedostać się do środowiska, gdyż mogą spowodować jego skażenie.

14. Gwarancja i serwis

Na dostarczone urządzenie udziela się 12-miesięcznej gwarancji od daty sprzedaży (chyba, że zapisy umowy stanowią inaczej), na zasadach określonych w karcie gwarancyjnej.

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

Nie stosowanie się do zasad niniejszej instrukcji powoduje utratę gwarancji.

15. Sposób zamawiania

W zamówieniu należy podać typ urządzenia i napięcie znamionowe.

Istnieje możliwość nieodpłatnego wpisania nastaw innych niż standardowe. Wówczas do zamówienia należy dołączyć poniższą tabelę, z wpisanymi wymaganymi wartościami nastaw.

Nasz adres:

PUP **KARED** Sp. z o.o.

80-180 Kowale k. Gdańska, ul. Kwiatowa 3/1

telefon: +48-58-322 82 31

fax: +48-58-324 86 46

email: kared@kared.com.pl

www: <http://www.kared.com.pl/>

Tablica 20. Tablica nastaw zamawianych przez użytkownika

Adres	Parametr	Symb.	Jedn.	Zakres		Wartość nastawy	Dyskr.
				Min	Maks		
-	Adres slave1	-	-	1	247		-
6	Blokada załączania przy zbyt małym napięciu U1 na linii L1	U1d	% Un	0	100		1
7	Blokada załączania przy zbyt małym napięciu U2 na linii L2	U2d	% Un	0	100		1
8	Dopuszczalna dolna różnica napięć U2 - U1	Urd	% Un	-50	+50		1
9	Dopuszczalna górna różnica napięć U2 - U1	Urg	% Un	-50	+50		1
10	Różnica częstotliwości przy synchronizacji "od dołu" (gdy $f_1 > f_2$)	frd	mHz	0	999		1
11	Różnica częstotliwości przy synchronizacji "od góry" (gdy $f_1 < f_2$)	frg	mHz	0	999		1
12	Różnica częstotliwości dla pracy synchronicznej	fss	mHz	0	200		1
13	Kompensacja stałego przesunięcia fazowego	fi0	°	-75	+75		1
14	Wartość graniczna kąta dla malejącej bezwzględnej wartości różnicy faz i pracy synchronicznej	fi1	°	0	+60		1
15	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
16	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
17	Czas własny zamykania wyłącznika	tw	ms	20	320		1
18	Zwiększenie czasu trwania sygnału wyjściowego	tp	ms	0	990		10
19	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
20	Dolna wartość napięcia U1 linii L1	Ud1	% Un	80	120		1
21	Górna wartość napięcia U1 linii L1	Ug1	% Un	80	120		1
22	Dolna wartość częstotliwości napięcia U1	fd1	Hz	47,5	52,5		0,1
23	Górna wartość częstotliwości napięcia U1	fg1	Hz	47,5	52,5		0,1
24	Dolna wartość napięcia U2 linii L2	Ud2	% Un	80	120		1
25	Górna wartość napięcia U2 linii L2	Ug2	% Un	80	120		1
26	Dolna wartość częstotliwości napięcia U2	fd2	Hz	47,5	52,5		0,1
27	Górna wartość częstotliwości napięcia U2	fg2	Hz	47,5	52,5		0,1
28	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
29	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
30	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
31	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-
32	<i>zarezerwowane</i>	-	-	-	-	-	-