

Sterownik silnika DC SID1812v2



Sterownik silnika DC 12 A

z regulacją prędkości, kierunku i interfejsem MODBUS-RTU



P.P.H. WObit E.K.J Ober. s.c.
62-045 Pniewy, Dęboryce 16
tel.(061) 22 27 422, fax.(061) 22 27 439
e-mail: wobit@wobit.com.pl
www.wobit.com.pl

Spis treści

1. Zasady bezpieczeństwa i montażu	3
1.1. Zasady bezpieczeństwa	3
1.2. Zalecenia montażowe	3
2. Opis sterownika	4
2.1 Przeznaczenie	4
2.2 Właściwości	4
2.3 Opis złącz i panelu przedniego	5
2.4 Zasilanie	5
2.5 Opis wejść sterujących	6
2.6 Sterowanie prędkością silnika	6
2.7 Interfejs RS485 MODBUS-RTU	6
2.8 Funkcja miękkiego startu	7
3. Opis pracy sterownika	7
3.1 Sygnalizacja i kasowanie błędów	7
3.2 Uwagi i zalecenia	8
4. Komunikacja RS485 MODBUS	8
5. Szybka konfiguracja	10
6. Parametry techniczne	11

Dziękujemy za wybór naszego produktu!

Niniejsza instrukcja ułatwi Państwu prawidłową obsługę i poprawną eksploatację opisywanego urządzenia.

Informacje zawarte w niniejszej instrukcji przygotowane zostały z najwyższą uwagą przez naszych specjalistów i służą jako opis produktu bez ponoszenia jakiegokolwiek odpowiedzialności w rozumieniu prawa handlowego. Na podstawie przedstawionych informacji nie należy wnioskować o określonych cechach lub przydatności produktu do konkretnego zastosowania.

Informacje te nie zwalniają użytkownika z obowiązku poddania produktu własnej ocenie i sprawdzenia jego właściwości. Zastrzegamy sobie możliwość zmiany parametrów produktów bez powiadomienia.

- Prosimy o uważne przeczytanie instrukcji i stosowanie się do zawartych w niej zaleceń.
- Prosimy o zwrócenie szczególnej uwagi na następujące znaki:



UWAGA!

Niedostosowanie się do instrukcji może spowodować uszkodzenie urządzenia albo utrudnić posługiwanie się sprzętem lub oprogramowaniem.

1. Zasady bezpieczeństwa i montażu

1.1. Zasady bezpieczeństwa

- Przed pierwszym uruchomieniem urządzenia należy zapoznać się z niniejszą instrukcją obsługi;
- Przed pierwszym uruchomieniem urządzenia należy upewnić się, że wszystkie przewody zostały podłączone prawidłowo;
- Należy zapewnić właściwe warunki pracy, zgodne ze specyfikacją urządzenia (np.: napięcie zasilania, temperatura, maksymalny pobór prądu);
- Przed dokonaniem jakichkolwiek modyfikacji przyłączeń przewodów, należy wyłączyć napięcie zasilania.
- Użycie opisywanych urządzeń w systemach o specjalnym znaczeniu (np.: medycznych, w pojazdach, itp.) wymaga stosowania dodatkowych zabezpieczeń, przeciwdziałających błędom funkcjonowania.
- Niniejsze urządzenia nie mogą być eksploatowane na wolnym powietrzu. Mogłoby to spowodować porażenie prądem i skrócić czas poprawnego funkcjonowania urządzenia.
- Przekraczanie zalecanych parametrów pracy może prowadzić do uszkodzenia urządzenia lub pożaru.

1.2. Zalecenia montażowe

W środowiskach o poziomie zakłóceń, które nie są znane, zaleca się stosowanie następujących środków zapobiegających ewentualnemu zakłócaniu pracy urządzenia:

- Uziemiać lub zerować metalowe szyny, na których montowane są przyrządy;
- Nie zasilать urządzenia z tych samych linii, co urządzenia dużej mocy bez odpowiednich filtrów sieciowych;
- Stosować ekranowanie przewodów zasilających, czujnikowych i sygnałowych, przy czym uziemienie dla ekranu powinno być podłączane tylko z jednej strony, jak najbliżej urządzenia;
- Dla zasilania silnika stosować skręcane parami przewody, oraz jeśli to możliwe stosować koralik ferrytowy zakładany na przewód;
- Unikać prowadzenia przewodów sterujących (sygnałowych) równolegle lub w bliskim sąsiedztwie do przewodów energetycznych i zasilających;
- Unikać bliskości urządzeń generujących duży poziom zakłóceń elektromagnetycznych i/lub impulsowych (obciążeń wysokiej mocy, obciążeń z fazowa lub grupowa regulacja mocy).

2. Opis sterownika

2.1 Przeznaczenie

SID1812v2 jest sterownikiem przeznaczonym dla silników prądu stałego umożliwiający regulację prędkości i kierunku obrotów silnika. Sterowanie pracą silnika może odbywać się przez zewnętrzne sygnały DIR, EN, 0-5 V, interfejs Modbus-RTU lub przez wbudowany potencjometr i przełączniki.

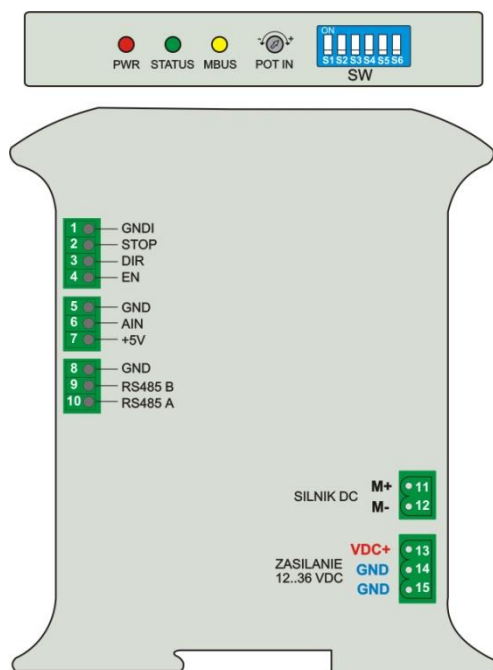
W przypadku sterowania za pośrednictwem protokołu Modbus mamy możliwość podglądu wewnętrznych parametrów sterownika takich jak obciążenie (zgrubna wartość prądu), wartość wejściowego sygnału 0-5 V czy temperatura pracy sterownika.

Sterownik został wyposażony również w funkcję miękkiego startu, która umożliwia łagodny rozruch silników o dużych mocach i bezwładnościach rotora.

2.2 Właściwości

- Współpraca z silnikami DC o mocy do ponad 150 W
- Maksymalny prąd ciągły 12 A / 12 V (6A/24V)
- Maksymalny prąd chwilowy 30 A
- Zasilanie 10...36 V DC
- Wbudowany interfejs komunikacyjny RS-485 z protokołem Modbus-RTU
- Regulacja prędkości obrotowej wbudowanym potencjometrem lub zewnętrznym napięciem 0...5 V
- Optoizolowane wejścia startu (EN), zmiany kierunku (DIR) i hamowania (STOP) z możliwością ustawienia poziomu sygnału sterującego
- Funkcja miękkiego startu
- Wskaźnik LED sygnalizujący zasilanie, stan pracy oraz przeciążenie sterownika
- Zabezpieczenie prądowe, zwarciovowe i termiczne
- Obudowa przystosowana do montażu na szynie DIN

2.3 Opis złącz i panelu przedniego



Rys. 1 Opis złącz i panelu

Nr	Opis złącz	
Optoizolowane wejścia sterujące		
1	GNDI	Masa wejść sterujących
2	STOP	Wejście hamowania silnika
3	DIR	Wejście zmiany kierunku
4	EN	Wejście zezwolenia na pracę
Wejście 0-5V regulacji prędkości		
5	GND	Masa
6	AIN	Wejście analogowe 0-5 V
7	+5V	Wyjście +5V (maks. 200mA)
RS485 MODBUS-RTU		
8	GND	Masa
9	A	Sygnal + R485
10	B	Sygnal – R485
Wyjścia tranzystorowe		
8	OUT1	Wyjście tranzystorowe 1, maks. 0,5 A
9	OUT2	Wyjście tranzystorowe 2, maks. 0,5 A
10	GND	Masa wyjść
Wyjście silnika		
11	M+	Wyjście podłączenia silnika +
12	M-	Wyjście podłączenia silnika -
Zasilanie		
13	VDC+	Zasilanie sterownika (+12...36 VDC)
14	GND	Masa zasilania sterownika
15	GND	Masa zasilania sterownika

Opis panelu przedniego	
PWR	Sygnalizacja zasilania
STATUS	Sygnalizacja stanu pracy
MBUS	Sygnalizacja komunikacji MODBUS
POT IN	Wbudowany potencjometr do zadawania prędkości. W celu aktywacji należy ustawić przełącznik S3=ON. Nieaktywny w trybie MODBUS.
ON S1 S2 S3 S4 S5 S6	Przełączniki konfiguracyjne, funkcje w pozycji ON: S1-SOFTST – funkcja miękkiego startu S2-POTMODE – funkcja sterowania dwukierunkowego z wejścia analogowego S3-POTINT – aktywacja wewnętrznego potencjometru (wejście AIN nieaktywne) S4-DIRLEV – aktywacja wejścia DIR S5-ENLEV – aktywacja wejścia EN S6-MODBUS – aktywacja interfejsu MODBUS-RTU.

2.4 Zasilanie

Do zasilania sterownika należy zastosować zasilacz, najlepiej niestabilizowany o napięciu wyjściowym równym napięciu znamionowemu podłączonego silnika. Zasilacz powinien posiadać na wyjściu duże kondensatory elektrolityczne w celu odebrania ewentualnej energii wracającej od sterownika (BACK EMF). Zalecane 1000µF na 1A pobieranego przez silnik prądu. Przy podłączaniu zasilania do sterownika należy zwrócić uwagę na biegunowość, gdyż zmiana + z – może uszkodzić sterownik.



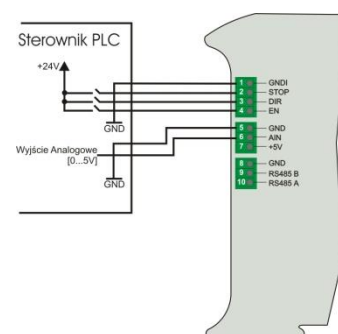
UWAGA

Nie należy przekraczać maksymalnego zasilania sterownika, gdyż może to spowodować jego uszkodzenie.

2.5 Opis wejść sterujących

Wejścia sterujące EN, DIR i STOP są optoizolowane. Do wejścia GNDI należy podłączyć masę sygnału sterującego. Wejścia będą aktywne po podaniu stanu wysokiego na daną linię (dodatniego napięcia 5..24V)

Istnieje możliwość odwrócenia stanu aktywnego na liniach EN oraz DIR za pomocą przełączników konfiguracyjnych S4 (DIRLEV) oraz S5 (ENLEV). Dla przełącznika DIRLEV(ENLEV) w pozycji ON aktywacja wejścia DIR(EN) odbywa się stanem niskim.



Rys. 2 Sterowanie wejść

Stan / Stan wejścia	EN	DIR	STOP	LED STATUS
Silnik zatrzymany (zaciski silnika rozwarne)	0	X	X	Świeci ciągle
Obroty CW (umownie prawo)	1 (0*)	0 (1**)	0	Świeci ciągle
Obroty CCW (umownie lewo)	1 (0*)	1 (0**)	0	Świeci ciągle
Hamowanie silnika (zaciski silnika zwarte)	1 (0*)	X	1	Świeci ciągle
Zabezpieczenie termiczne aktywne	X	X	X	1 mignięcie, przerwa
Zabezpieczenie prądowe aktywne	X	X	X	2 mignięcia, przerwa

1 –wejście aktywne, stan wysoki

0 – wejście nieaktywne, stan

*- dla przełącznika ENLEV w pozycji ON

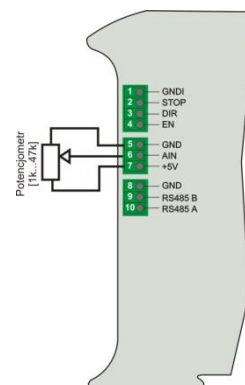
**- dla przełącznika DIRLEV w pozycji ON

2.6 Sterowanie prędkością silnika

Sterowanie prędkością silnika odbywa się przez zmianę napięcia podawanego na wejście analogowe AIN (**S3=ON**), lub za pomocą wbudowanego potencjometru (**S3=OFF**). Do wejścia AIN można podłączyć także zewnętrzny potencjometr (Rys. 3).

UWAGA: Na wejście AIN można podać maks. 5V!

Sterowanie prędkością może być jednokierunkowe (**S2=OFF**). Wówczas zmiana kierunku następuje przez podanie sygnału na wejście **DIR**.

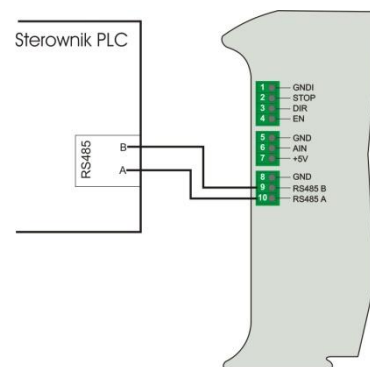


W przypadku sterowania dwukierunkowego (**S2=ON**) silnik pozostaje nieruchomy w środkowym zakresie potencjometru lub dla napięcia wejściowego = 2,5 V. Zmiana napięcia z 2,5...0 V odpowiada za regulację prędkości w kierunku CCW, a zmiana z 2,5..5 V reguluje prędkość w kierunku CW.

Rys. 3 Podłączenie potencjometru do wejścia AIN.

2.7 Interfejs RS485 MODBUS-RTU

Sterownik SID1812v2 wyposażony został w interfejs komunikacyjny RS485 pracujący w protokole MODBUS-RTU. W celu aktywacji interfejsu należy ustawić przełącznik **S6=ON**.



Rys. 4 Podłączenie interfejsu RS485.

2.8 Funkcja miękkiego startu.

Sterownik posiada funkcję miękkiego startu (**S1=ON**) z możliwością konfiguracji czasu rozpędzania. Funkcja pozwala na ograniczenie udaru prądowego w trakcie rozruchu czy nawrotu silnika. Sterownik pozwala na określenie czasu narastania sygnału sterującego od 0-100% w ms. Domyślnie wartość ta wynosi 2s. Dla tej wartości podczas rozruchu silnika do maksymalnej mocy sygnał sterujący osiągnie pełną wartość po 2s, w przypadku pełnego nawrotu opóźnienie sygnału sterującego będzie wynosiło 4s (2 sek. hamowanie + 2 sek. rozpędzanie).

Czas miękkiego startu może zostać skonfigurowany przy pomocy interfejsu Modbus w zakresie od 1ms do 10s. Parametr ten zapisywany jest w pamięci nieulotnej sterownika, dzięki czemu nie musi być ponownie konfigurowany po zaniku napięcia zasilania.

3. Opis pracy sterownika

Sterownik po podłączeniu napięcia zasilania wykonuje procedurę inicjalizacji, która zakończona jest włączeniem diody **READY**.

Jeśli funkcja sterowania przez MODBUS jest nieaktywna (**S6 = OFF**), wówczas sterowanie może odbywać się poprzez sygnały zewnętrzne (DIR/ AIN), przełączniki S1...S5 i/lub wbudowany potencjometr.

Wysterowanie wejścia zezwolenia (**EN**) powoduje start silnika. Silnik będzie rozpędzany do prędkości zadanej z wejścia analogowego. Wejście kierunku (**DIR**) służy do zmiany kierunku obrotów silnika. Aktywowanie wejścia **STOP** podczas pracy silnika powoduje jego zatrzymanie (hamowanie) niezależnie od wybranego trybu pracy i konfiguracji sterownika. Przełącznik **SOFTST** służy do aktywowania trybu miękkiego rozruchu i miękkiego nawrotu silnika. Przyspieszenie obrotów silnika jest wówczas wewnętrznie ograniczone przez sterownik.

Gdy sterowanie przez MODBUS jest aktywne (**S6=ON**), przełączniki S1....S5 pełnią funkcję wyboru adresu urządzenia (adresy 1...32). Wówczas wszystkie sygnały sterujące (za wyjątkiem wejścia zezwolenia EN i STOPU) są nieaktywne. Sterowanie prędkością i innymi funkcjami odbywa się przez interfejs MODBUS.

3.1 Sygnalizacja i kasowanie błędów

Pomarańczowa dioda **STATUS** na panelu sterownika wskazuje stan przeciążenia / zadziałanie jakiegokolwiek zabezpieczenia zgodnie z poniższą tabelą:

Stan diody Status	Przyczyna / stan sterownika
Włączona	brak błędów / normalna praca sterownika
1 mignięcie, przerwa	przeciążenie termiczne / zatrzymany
2 mignięcia, przerwa	przeciążenie prądowe / zatrzymany

Jeśli nastąpi zatrzymanie sterownika (dioda Status miga) należy skasować błąd wyłączając na 1sek. i włączając wejście ENABLE lub wyłączając i włączając zasilanie sterownika. Należy także usunąć przyczynę przeciążenia / zwarcia.

3.2 Uwagi i zalecenia

Przy pracy sterownika z dużymi prądami należy zapewnić jego dobre chłodzenie. W tym celu nie zaleca się montowania sterownika w zamkniętych szafach sterowniczych, bez wymuszonego dodatkowego obiegu powietrza. Nie należy zasłaniać wentylatora, ani w jakikolwiek sposób go blokować / zatrzymywać. Sterownik może osiągać znaczne temperatury przy dłuższej pracy w pełnym obciążeniu.

4. Komunikacja RS485 MODBUS

RS485 może być wykorzystany do komunikacji ze sterownikiem PLC, panelem HMI bądź innym urządzeniem obsługującym protokół MODBUS-RTU. Port RS485 w SID1812v2 nie posiada izolacji galwanicznej, należy więc zapewnić taki sam potencjał masy dla sterownika i urządzenia nadrzędnego.

Parametry transmisji:

- Prędkość: **38400bps**, bity: 8, bit stopu: 1, parzystość: brak
- Adres Modbus sterownika może zostać ustawiony przy pomocy przełączników S1...S5, w następujący sposób :

$$Adres = 1 + 1 * S1 + 2 * S2 + 4 * S3 + 8 * S4 + 16 * S5$$

Mapa rejestrów SID1812v2

Adres rejestru	Nazwa	Typ zmiennej	Tryb (funkcja modbus)	Opis
Wartości przechowywane w rejestrach typu WORD/ INT (liczba całkowita)				
0 (*1)	ADC_POT	WORD	R (0x03)	Wartość z wejścia 0-5V lub potencjometru (zależnie od ustawienia przełącznika S3)
1 (*3)	PWM	WORD	R (0x03)	Aktualna wartość prędkości (wypełnienie PWM)
2 (*3)	M_CURRENT_X10	WORD	R (0x03)	Zgrubna wartość prądu x 10
3 (*4)	DRV_TEMP	WORD	R (0x03)	Temperatura sterownika
4 (*5)	SET_PWM	INT	R (0x03), W(0x06)	Zadana wartość prędkości (wypełnienie PWM)
5 (*6)	SOFTSTART_TIME	WORD	R (0x03), W(0x06)	Czas miękkiego rozruchu w ms [1..10000]
Wartości 1 - bitowe				
3000 (*3001)	STATUS_DIR	BIT	R (0x01/0x02), W(0x05)	Stan kierunku obrotów
3001 (*3002)	STATUS_STOP	BIT	R (0x01/0x02), W(0x05)	Stan wejścia STOP
3002 (*3003)	STATUS_EN	BIT	R (0x01/0x02), W(0x05)	Stan wejścia EN
3003 (*3004)	STATUS_SOFT_START	BIT	R (0x01/0x02), W(0x05)	Stan funkcji miękkiego start
3004 (*3005)	STATUS_ERR_TERM	BIT	R (0x01/0x02), W(0x05)	Przeciążenie termiczne
3005 (*3006)	STATUS_ERR_CURR	BIT	R (0x01/0x02), W(0x05)	Przeciążenie prądowe
3006 (*3007)	STATUS_OK	BIT	R (0x01/0x02), W(0x05)	Poprawna praca sterownika

* dla adresowania rozpoczynającego się od 1 (offset adresu +1).

R – odczyt rejestru, W - zapis

Przykładowe ramki komunikacyjne MODBUS



Odczyt wartości temperatury z rejestru DRV_TEMP (Adres sterownika:1 ,Funkcja: 03, Adres rejestru: 0)

Zapytanie (MODBUS MASTER -> ADT42)		Odpowiedź (ADT42-> MODBUS MASTER)	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x03	Funkcja	0x03
Adres rejestru Hi	0x00	Ilość bajtów	0x02
Adres rejestru Lo	0x03	Rejestr 0x03 Hi	WORD (Bajt 1)
Ilość rejestrów Hi	0x00	Rejestr 0x03 Lo	WORD (Bajt 0)
Ilość rejestrów Lo	0x01	CRC Hi	8 bit
CRC Hi	0x74	CRC Lo	8 bit
CRC Lo	0x0A		

Sygnal ENABLE – ustawienie bitu rejestru STATUS_EN (Funkcja: 05, Adres rejestru:3002)

Zapytanie (MODBUS MASTER -> SID1812V2)		Odpowiedź (SID1812V2-> MODBUS MASTER)	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x05	Funkcja	0x05
Adres rejestru Hi	0x0B	Adres rejestru Hi	0x0B
Adres rejestru Lo	0xBA	Adres rejestru Lo	0xBA
Wartość rejestru Hi	0xFF	Wartość rejestru Hi	0xFF
Wartość rejestru Lo	0x00	Wartość rejestru Lo	0x00
CRC Hi	0xAF	CRC Hi	0xAF
CRC Lo	0xFB	CRC Lo	0xFB

Sygnal ENABLE – kasowanie bitu rejestru STATUS_EN (Funkcja: 05, Adres rejestru:3002)

Zapytanie (MODBUS MASTER -> SID1812V2)		Odpowiedź (SID1812V2-> MODBUS MASTER)	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x05	Funkcja	0x05
Adres rejestru Hi	0x0B	Adres rejestru Hi	0x0B
Adres rejestru Lo	0xBA	Adres rejestru Lo	0xBA
Wartość rejestru Hi	0x00	Wartość rejestru Hi	0x00
Wartość rejestru Lo	0x00	Wartość rejestru Lo	0x00
CRC Hi	0xEE	CRC Hi	0xEE
CRC Lo	0x0B	CRC Lo	0x0B

Sygnal zadany SET_PWM - zapis wartości 255 do rejestru (Adres sterownika:1 ,Funkcja: 06, Adres rejestru: 4)

Zapytanie (MODBUS MASTER -> SID1812V2)		Odpowiedź (SID1812V2-> MODBUS MASTER)	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x06	Funkcja	0x06
Adres rejestru Hi	0x00	Adres rejestru Hi	0x00
Adres rejestru Lo	0x04	Adres rejestru Lo	0x04
Wartość rejestru Hi	0x00	Wartość rejestru Hi	0x00
Wartość rejestru Lo	0xFF	Wartość rejestru Lo	0xFF
CRC Hi	0x88	CRC Hi	0x88
CRC Lo	0x4B	CRC Lo	0x4B

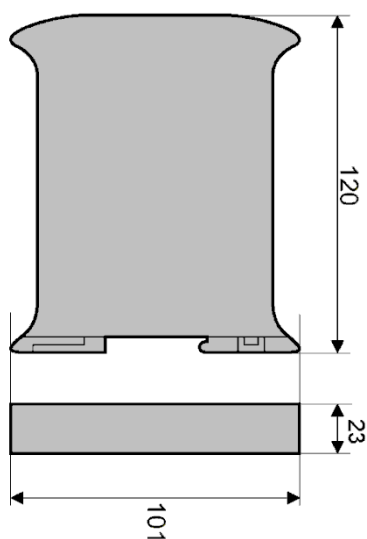
Sygnal zadany SET_PWM - odczyt wcześniej zadanej wartości 255 z rejestru (Adres sterownika:1 ,Funkcja: 03, Adres rejestru: 4)

Zapytanie (MODBUS MASTER -> SID1812V2)		Odpowiedź (SID1812V2-> MODBUS MASTER)	
Adres urządzenia	0x01	Adres urządzenia	0x01
Funkcja	0x03	Funkcja	0x03
Adres rejestru Hi	0x00	Ilość bajtów	0x02
Adres rejestru Lo	0x04	Rejestr 0x04 Hi	0x00
Ilość rejestrów Hi	0x00	Rejestr 0x04 Lo	0xFF
Ilość rejestrów Lo	0x01	CRC Hi	0xF8
CRC Hi	0xC5	CRC Lo	0x04
CRC Lo	0xCB		

5. Szybka konfiguracja

Tryb	Konfiguracja	Opis
Sterowanie prędkością AIN (0...5V) (jednokierunkowe)	 S2 = OFF S6 = OFF	ENABLE → zewnętrzny sygnał EN lub S5 DIR → zewnętrzny sygnał DIR lub S4 PRĘDKOŚĆ → wejście AIN (0V – zatrzymany, 5V – maks. prędkość). SOFT START → S1
Sterowanie prędkością AIN (0..2,5V..5V) (dwukierunkowe)	 S2 = ON S6 = OFF	ENABLE → zewnętrzny sygnał EN lub S5 DIR → Zależny od AIN (odwrócenie kierunku S4) PRĘDKOŚĆ → wejście AIN (0V – maks. prędkość w kierunku CCW, 2.5V – zatrzymany, 5V – maks. prędkość w kierunku CW). SOFT START → S1
Stała prędkość	 S3 = ON S6 = OFF  POT IN	ENABLE → zewnętrzny sygnał EN lub S5 DIR → zewnętrzny sygnał DIR lub S4 PRĘDKOŚĆ → wewnętrzny potencjometr SOFT START → S1
MODBUS-RTU	 S1...S5 – adres S6 = ON	ADRES → 1+ [S1:S5] (patrz rozdział 4) ENABLE → zewnętrzny sygnał EN STOP → zewnętrzny sygnał STOP DIR → parametr <i>STATUS_DIR</i> (3000) PRĘDKOŚĆ → parametr <i>SET_PWM</i> (4) (-255 – maks. prędkość w kierunku CCW, 0 – zatrzymany, 255 – maks. prędkość w kierunku CW) SOFT START → parametr <i>STATUS_SOFT_START</i> (3003) BŁĄD → gdy <i>STATUS_OK</i> (3006)=0 oznacza wystąpienie awarii/przeciążenia sterownika

6. Parametry techniczne



Parametry mechaniczne	
Wymiary obudowy:	120 x 101 x 23 mm
Masa:	około 200 g
Dopuszczalny zakres temperatur pracy (otoczenia):	0..50°C
Temperatura pracy sterownika	<70°C
Chłodzenie	Wentylator
Stopień ochrony:	IP20,
Mocowanie	uchwyt na szynę DIN

Parametry elektryczne	
Zasilanie	10...36 VDC,
Maksymalny prąd ciągły	12 A (dla VDC= 12 V) 6 A (dla VDC= 24 V) 4 A (dla VDC= 36 V)
Maksymalny prąd chwilowy	30 A
Regulacja prędkości	cyfrowa (sygnał PWM, 1kHz)
Wejścia sterujące DIR, EN, STOP	Optoizolowane, >5..24 VDC (wejście aktywne), <2 V – wejście nieaktywne
Wejście analogowe 0..5 V	Rezystancja wejściowa 47k, maks. 5 V
Komunikacja	RS485 MODBUS-RTU, (domyślnie 38400bps, 8:n:1, adres: 1)