

# Załącznik nr 4

**MAGISTRALA MODBUS  
W SIŁOWNIKACH INTELIGENTNYCH  
TYPU**

**3XI / 4XI, 3XWI / 4XWI**

**XI Ex / 4XI Ex**

**INSTRUKCJA OBSŁUGI**



Instrukcja oryginalna

wydanie 6

grudzień 2020

<b>SPIS TREŚCI</b>		<b>strona</b>
1.	<b>Podłączenie i konfiguracja .....</b>	<b>2</b>
2.	<b>Sterowanie siłownikiem .....</b>	<b>3</b>
3.	<b>Interfejs MODBUS RTU .....</b>	<b>3</b>
4.	<b>Rozkazy sterujące pracą siłownika, rejestry 16-bitowe .....</b>	<b>4</b>
5.	<b>Stany wewnętrzne, rejestry 16-bitowe .....</b>	<b>5</b>
6.	<b>Parametry konfiguracyjne siłownika .....</b>	<b>6</b>
7.	<b>Parametry transmisji .....</b>	<b>7</b>

## 1. Podłączenie i konfiguracja

Podłączenie przewodów należy wykonać zgodnie z projektem, w oparciu o odpowiedni schemat aplikacyjny, zamieszczony na końcu instrukcji obsługi lub załącznika, w zależności od typu siłownika: 3XI, 3XWI, 4XI, 4XWI, XI Ex lub 4XI Ex.

Konfiguracja polega na ustawieniu parametrów komunikacyjnych takich jak: adres, prędkość, parzystość, liczba bitów stopu oraz ustawienie sposobu sterowania: rozkazami binarnymi lub wartością zadaną położenia (SetPoint).

Konfigurację siłownika przeprowadza się za pomocą przycisków na stacyjce lub programatorem/pilotem PGI.

Poprawna konfiguracja napędu składa się z następujących etapów:

- ◆ Etap 1: wybranie źródła sygnału sterującego w trybie pracy zdalnej (automatycznej).
  - dla magistrali Modbus RTU jest to nastawa „rB”, wybierana zgodnie z procedurą konfiguracji opisaną w instrukcji obsługi siłowników inteligentnych hasło dostępu 1313.

```

--PROGRAMOWANIE--
->POL     ENG     GER
Podaj hasło dostępu

        1313

Zmień - "0"
Inc.-"+ " Potw.-"P"

```

```

--PROGRAMOWANIE--
Sygnał sterujący

Tryb analogowy (rA)
Tryb trójstawny (rt)
Tryb MODBUS    ->rB)

Zmień-"0" Potw.-"P"

```

- ◆ Etap 2: ustawienie parametrów komunikacji, w tym adresu siłownika, hasło dostępu 1414.

Należy wybrać opcję "Fieldbus" a następnie ustawić prędkość, parzystość i liczbę bitów stopu. W następnym ekranie ustawić adres i oraz sposób sterowania: rozkazami/trójstan lub wartością/analog. W skali jednej sieci Modbus RTU, każde urządzenie czy napęd powinno mieć swój niepowtarzalny adres. Nieprzestrzeganie tego warunku może doprowadzić do błędów magistrali i braku możliwości sterowania napędem.

```

--PROGRAMOWANIE--
->POL     ENG     GER
Podaj hasło dostępu

        1414

Zmień - "0"
Inc.-"+ " Potw.-"P"

```

```

-Ustaw. dodatkowe-
        Martwa strefa
        Fieldbus
        Błokady momentu
        RegulatorPI
        Ekran reg. PI
        Ust. stacyjki

```

```

== MODBUS RTU ==
Prędkość: 19200bps
Parzystość:Even
Bity stopu:1

        Następny
        '+'-Zmień
        'P'-Potw. 'O'-Omiń

```

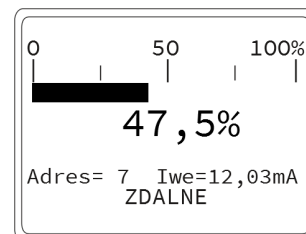
```

== MODBUS RTU ==
        Adres: 7
Sterowanie:Analog

        Zapisz
        Anuluj
        '+'-Zmień
        'P'-Potw. 'O'-Omiń

```

Na ekranie głównym siłownika wyświetlany jest ustawiony adres. Świadczy to o tym, że wybranym sposobem sterowania zdalnego jest magistrala. W przypadku sterowania wartością obok adresu podawana jest ostatnio odebrana po magistrali wartość zadana, np. Iwe=12,05mA. Siłownik zaraz po włączeniu lub przy każdym przełączeniu z trybu lokalnego na zdalny czeka na otrzymanie wartości zadanej – na ekranie widnieje napis „Iwe—BRAK”.



## 2. Sterowanie siłownikiem

Sterowanie siłownika poprzez interfejs MODBUS można dokonać na dwa sposoby:

- ◆ wydając rozkazy „jedź na OTWÓRZ”, „jedź na ZAMKNIJ”, „STOP”. Jest to odpowiednik sterowania trójstawnego;
- ◆ wpisując do odpowiedniego rejestru wartość zadaną sygnału. Jest to odpowiednik sterowania analogowego.

Wadą pierwszego rozwiązania może być większe obciążenie magistrali spowodowane częstym odpytywaniem systemu sterowania o wartość sygnału zwrotnego. W drugim rozwiązaniu siłownik po otrzymaniu wartości sygnału zadanego sam dojedzie do tego położenia i zatrzyma się. Dzięki temu, że w siłownikach stosowane są inteligentne sterowniki, zalecamy stosowanie drugiego sposobu sterowania.

## 3. Interfejs MODBUS RTU

Interfejs obsługuje funkcje 03, 04, 06 oraz funkcję 08 (podfunkcje 10, 11, 12, 13, 14, 15). Jednakże wystarczającym do sterownia siłownikiem jest użycie funkcji 04, 06. Poniżej przedstawione są adresy rejestrów i obsługujące je funkcje.

Numer funkcji Modbus	Adres rejestru szesnastkowo (dziesiętnie) Adres liczony od zera!	Typ zmiennej	Opis zmiennej
<b>03</b> – Read Holding Registers	0x1000 (4096)	16-bit	bit 0 – STOP bit 1 – jedź na OTWÓRZ bit 2 – jedź na ZAMKNIJ bit 3 – jedź do położenia awaryjnego bit 4 – przełącz w sterowanie Miejscowe bit 5 – przełącz w sterowanie Zdalne
	0x1001 (4097)	16-bit	Sygnał zadany, wartości 400-2000 odpowiadają prądowi 4.00-20.00mA
	0x1002 (4098)	16-bit	Wartość zadana położenia awaryjnego, wartości 400-2000 odpowiadają prądowi 4.00-20.00mA
	0x1003 (4099)	16-bit	Czas braku kontaktu z siecią, po którym siłownik zacznie jechać do położenia awaryjnego. 0-3600 sekund.

Numer funkcji Modbus	Adres rejestru szesnastkowo (dziesiętnie) Adres liczony od zera!	Typ zmiennej	Opis zmiennej
04 - Read Input Registers (parametry żywe)	0x3000 (12288)	16-bit	bit0 - KO – położenie krańcowe OTWÓRZ bit1 - KZ – położenie krańcowe ZAMKNIJ bit2 - PO - położenie pośrednie na OTWÓRZ bit3 - PZ - położenie pośrednie na ZAMKNIJ bit4 - MO - zadany moment/siła na OTWÓRZ bit5 - MZ - zadany moment/siła na ZAMKNIJ bit6 - GOT – gotowość elektryczna bit7 - M/Z - "0" - ster. miejscowe, "1" – zdalne bit8 - Siłownik jedzie na OTWÓRZ bit9 - Siłownik jedzie na ZAMKNIJ
	0x3001 (12289)	16-bit	Potwierdzenie sygnału zadanego, 400-2000 -> 4.00-20.00mA
	0x3002 (12290)	16-bit	Sygnał zwrotny, 400-2000 -> 4.00-20.00mA
	0x3003 (12291)	16-bit	Wychylenie układu momentowego – dana diagnostyczna (0-500)
	0x3004 (12292)	16-bit	Kod komunikatu (bez przecinka)
	0x3005 (12293)	32-bit	Liczba cykli (nawrotów)
	0x3006 (12294)		
0x3007 (12295)	8-bit LSB	Temperatura wewnątrz siłownika [st. C]	
04 - Read Input Registers (parametry konfiguracyjne siłownika)	0x5000 (20480)	8-bit MSB	FO (50 – 99%)
		8-bit LSB	FC (50 – 99%)
	0x5001 (20481)	8-bit MSB	OP
		8-bit LSB	CP
	0x5002 (20482)	8-bit MSB	RP – Rodzaj Pracy <sup>1</sup>
		8-bit LSB	F/P <sup>1</sup>
	0x5003 (20483)	16-bit	Wersja oprogramowania
0x5004 (20484)	8-bit LSB	Nieczułość od 6 do 50 = od 0,6 do 5,0%	

## 4. Rozkazy sterujące pracą siłownika, rejestry 16-bitowe

**0x1000** - znaczenie poszczególnych bitów

bit0 – Ustawienie bitu powoduje zatrzymanie siłownika, bit ma priorytet wyższy od rozkazów OTWÓRZ czy ZAMKNIJ,

bit1 – Ustawienie bitu powoduje ruch siłownika na OTWÓRZ, aż do chwili wydania rozkazu STOP lub osiągnięcia zadanego położenia lub momentu zgodnie z ustawionym sposobem ograniczenia ruchu,

bit2 - Ustawienie bitu powoduje ruch siłownika na ZAMKNIJ, aż do chwili wydania rozkazu STOP lub osiągnięcia zadanego położenia lub momentu zgodnie z ustawionym sposobem ograniczenia ruchu,

- bit3 - Ustawienie bitu powoduje ruch siłownika na żądanie do położenia awaryjnego ustawionego w rejestrze 0x1002
- bit4 – Ustawienie bitu powoduje przełączenie siłownika w tryb sterowania Miejscowego bez względu na stan przełącznika na stacyjce sterowania lokalnego ponieważ sterowanie miejscowe ma priorytet nad sterowaniem zdalnym. Rozkaz ten nie jest zapamiętywany. Oznacza to, że po chociażby chwilowym zaniku zasilania siłownik przyjmie tryb pracy taki jak ustawiony na przełączniku. Dlatego też w przypadku używania tego rozkazu zaleca się cykliczne jego wysyłanie,
- bit5 – Ustawienie bitu powoduje przełączenie siłownika w tryb sterowania zdalnego
- 0x1001** – sygnał zadany (400-2000). Wartości prądu wyrażone w mA z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku są zawsze reprezentowane jako liczba całkowita powstała po usunięciu tego przecinka np. wartościom prądu od 4,00mA do 20,00mA odpowiadają wartości od 400 do 2000 wpisane (czytane) do rejestru.
- 0x1002** – położenie awaryjne, położenie do którego będzie dążył siłownik w przypadku awarii magistrali. Jako stan awaryjny uznaje się przerwę w komunikacji z siłownikiem trwającą dłużej niż czas wpisany do rejestru 0x1003.
- 0x1003** – czas braku komunikacji z siecią, po którym siłownik zacznie jechać do wartości awaryjnej. Jeśli czas ten wynosi 0 sekund lub wartość położenia awaryjnego (0x1002) nie została podana siłownik pozostanie w położeniu bieżącym. Domyślna wartość wynosi 5 sekund, maksymalnie 3600 sekund.

## 5. Stany wewnętrzne, rejestry 16-bitowe

**0x3000** – znaczenie bitów

bit0 - KO, siłownik znajduje się w położeniu krańcowym OTWÓRZ.

bit1 - KZ, siłownik znajduje się w położeniu krańcowym ZAMKNIJ.

bit2 - PO - położenie pośrednie w kierunku na OTWÓRZ, siłownik znajduje się pomiędzy PO a KO.

bit3 - PZ - położenie pośrednie w kierunku na ZAMKNIJ, siłownik znajduje się pomiędzy PZ a KZ.

bit4 - MO - osiągnięcie zadanego momentu/siły w kierunku na OTWÓRZ.

bit5 - MZ - osiągnięcie zadanego momentu/siły w kierunku na ZAMKNIJ.

bit6 - GOT - sygnalizacja gotowości elektrycznej siłownika.

bit7 - M/Z - tryb sterowania, "0" - sterowanie miejscowe, "1" - sterowanie zdalne.

bit8 - siłownik porusza się w danej chwili na OTWÓRZ.

bit9 - siłownik porusza się w danej chwili na ZAMKNIJ.

**0x3001** - Potwierdzenie sygnału zadanego.

**0x3002** - Sygnał zwrotny.

**0x3003** - Wchylenie układu momentowego – dana diagnostyczna.

**0x3004** - Numer błędu siłownika. (Diagnostyka komunikacji po sieci MODBUS jest dostępna w ramach funkcji 08).

**0x3005** - Liczba cykli - starsze słowo.

**0x3006** - Liczba cykli - młodsze słowo.

**0x3007** – Temperatura wewnątrz siłownika

## 6. Parametry konfiguracyjne siłownika

**0x5000** – starszy bajt: Siła ustawiona w kierunku na OTWÓRZ (%) w odniesieniu do wartości nominalnej.

**0x5000** – młodszy bajt: Siła ustawiona w kierunku na ZAMKNIJ (%) w odniesieniu do wartości nominalnej.

**0x5001** – starszy bajt: położenie pośrednie w kierunku na OTWÓRZ (%)

**0x5001** – młodszy bajt: położenie pośrednie w kierunku na ZAMKNIJ (%)

**0x5002** – starszy bajt: Rodzaj Pracy.

- 0 – sterowanie trójstawne
- 1 – sterowanie analogowe
- 2 – sieć Modbus

**0x5002** – młodszy bajt: Sposób ograniczenia ruchu siłownika, F – siła, P – położenie,

Bit 0 (w kierunku na ZAMKNIJ):

- 0 – P, położenie
- 1 – F, siła

Bity 1 (w kierunku na OTWÓRZ):

- 0 – P, położenie
- 1 – F, siła

**0x5003** – wersja oprogramowania

**0x5004** – nieczułość.



## 7. Parametry transmisji

Prędkość: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 b/s

Kontrola parzystości EVEN, ODD, NONE

Jeden bit lub dwa bity stopu

Interfejs modbus obsługuje tryb rozgłoszeniowy dla funkcji zapisu.

Interfejs nie obsługuje rzadko stosowanej transmisji MODBUS ASCII

Odchyłka prędkości transmisji wysyłanych ramek jest mniejsza niż 1%. Interfejs akceptuje ramki o prędkości różniącej się o +/-2% od wybranej prędkości transmisji.

Interfejs nie wymaga polaryzacji od strony magistrali.

Moduł interfejsu umożliwia załączenie terminatora magistrali przełącznikiem wewnątrz siłownika. Służy do tego przełącznik SW2.