



Robot przemysłowy TR300
P.P.H. WObit E.K.J. Ober s.c.

Tower TR300

Instrukcja obsługi



www.wobit.com.pl

Instrukcja obsługi Tower TR300

Wersja 1.2.8 / 10.09.2015

© P.P.H. WObit E.K.J. Ober s.c., 2015

P.P.H. WObit E.K.J. Ober s.c.

Dęboryce 16

62-045 Pniewy

Polska

tel. +48 61 22 27 410

fax. +48 61 22 27 439

wobit@wobit.com.pl

www.wobit.com.pl

Dziękujemy za wybór naszego produktu.

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

Informacje w Niej zawarte przygotowane zostały z najwyższą uwagą przez naszych specjalistów i służą wyłącznie jako opis produktu. Na podstawie przedstawionych informacji nie należy wnioskować o określonych cechach lub przydatności produktu do konkretnego zastosowania.

Instrukcja ta nie zwalnia użytkownika z obowiązku poddania produktu własnej ocenie i sprawdzenia jego właściwości. Zastrzegamy sobie możliwość zmiany parametrów produktu bez powiadomienia.

Prosimy o uważne przeczytanie instrukcji i stosowanie się do zawartych w niej zaleceń.

UWAGA!



Z gwarancji wyłączone są uszkodzenia mechaniczne lub elektryczne wynikające z przepięć, zwarcia oraz usterki czy awarie, których przyczyną jest wadliwa obsługa lub eksploatacja ze strony Kupującego / Operatora.

1. Spis treści

1.	Spis treści	3
2.	Wstęp.....	6
2.1.	Dokumentacja robota Tower TR300.....	6
2.2.	Oznaczenia i symbole w dokumentacji.....	6
2.3.	Pojęcia używane w dokumentacji.....	6
3.	Podstawowe zasady bezpieczeństwa	6
4.	Opis produktu	8
4.1.	Właściwości robota	8
4.2.	Dane techniczne	9
4.3.	Szafa sterująca TRC1.....	12
4.4.	Opis panelu przedniego szafy sterującej	12
4.5.	Opis złącz szafy sterującej	13
4.6.	Oprogramowanie sterujące	15
4.7.	Kompletacja zestawu	15
5.	Instalacja.....	16
5.1.	Ustawienie robota	16
5.2.	Podłączanie sygnałów do szafy sterującej	16
6.	Bezpieczeństwo.....	17
6.1.	Ogólne zasady	17
6.2.	Instalacja robota	17
6.3.	Zabezpieczenia.....	17
6.4.	Obszar roboczy.....	18
6.5.	Oznaczenie	19
6.6.	Obowiązki operatora	19
6.7.	Transport	20
7.	Ramię robota Tower TR300	21
7.1.	Geometria	21
7.2.	Złącza przy końcówce chwytaka	21
7.3.	Montaż kołnierza pod chwytak	22
7.4.	Podstawa robota.....	22
8.	Uruchamianie robota	23
9.	Oprogramowanie MIC4-TRC1 PC.....	24
9.1.	Instalacja oprogramowania MIC4-TRC1 PC	24
9.2.	Elementy interfejsu programu.....	24
9.3.	Podłączenie kontrolera MIC4-2412 do komputera	25
9.4.	Instalacja sterownika MIC4-2412	26
9.5.	Sterowanie manualne napędami	26

9.6.	Diagnostyka	27
10.	Programowanie sterownika MIC4-2412	29
10.1.	Wprowadzenie	29
10.2.	Okno główne	29
10.3.	Zapisywanie oraz wczytywanie programu	30
10.4.	Menu szybkich komend	30
10.5.	Tablica pozycji	31
10.6.	Przesyłanie programu do sterownika	32
10.7.	Uruchamianie i testowanie programu	32
11.	Język programowania – specyfikacja WBL	34
11.1.	Kompilacja programu	34
11.2.	Działanie programu w sterowniku	34
11.3.	Komentarze w programie	34
11.4.	Wartości zmiennoprzecinkowe	34
11.5.	Komendy	34
11.6.	Definicje	35
11.7.	Etykiety i funkcje skoków	35
11.8.	Nazwy etykiet i własnych zmiennych	35
11.9.	Rejestry	35
11.10.	Rejestry MODBUS użytkownika	36
11.11.	Przerwania	36
11.12.	Spis komend i rejestrów	37
11.12.1	Komendy podstawowe	37
11.12.2	Komendy ruchu	38
11.12.3	Rejestry ogólne	38
11.12.4	Rejestry napędów	39
11.12.5	Rejestry modbus użytkownika	39
11.13.	Przykłady	39
11.13.1	Ustawienie wyjścia	39
11.13.2	Operacje matematyczne	39
11.13.3	Zwłoka czasowa (opóźnienie przed następną komendą)	40
11.13.4	Oczekiwanie na wartość	40
11.13.5	Warunek	40
11.13.6	Pętla warunkowa	40
11.13.7	Przerwanie	40
11.13.8	Sterowanie napędami	41
11.13.9	Zadawanie pozycji dla robota w układzie kartezyjskim	41
12.	Interfejsy	43
12.1.	RS485, RS232, USB	43
12.2.	Protokół MODBUS	43

13. Rozwiązywanie problemów	44
13.1. Program MIC4-TRC1 PC.....	44
13.2. Kontroler MIC4-2412	44
13.3. Robot Tower TR300	44
14. Konserwacja/naprawa/czyszczenie.....	45
14.1. Smarowanie wózka i prowadnicy	45
14.2. Smarowanie śruby kulowej.....	45
15. Doradztwo techniczne i kontakt.....	46
16. Deklaracja zgodności	48
17. Załącznik 1 – rysunek wymiarowy	48
18. Załącznik 2 – rysunek złożeniowy	48
19. Załącznik 3 – Schemat XYZ	48
20. Załącznik 4 – Schematy elektryczne	48



2. Wstęp

Niniejsza dokumentacja przeznaczona jest dla użytkowników, którzy posiadają wiedzę z zakresu elektrotechniki, robotyki, układów sterowania oraz obsługi systemu Windows wraz z aplikacjami kontrolerów napędów.

Aby w pełni korzystać z możliwości robota Tower TR300 możliwe jest uczestnictwo w odpowiednich szkoleniach, o których można dowiedzieć się z Naszej strony internetowej lub poprzez kontakt telefoniczny – rozdział „Doradztwo techniczne i kontakt”.

2.1. Dokumentacja robota Tower TR300

Na dokumentację robota składają się następujące dokumenty:

- instrukcja obsługi i programowania robota Tower TR300,
- dokumenty związane z dodatkowymi akcesoriami (opcjonalnie w zależności od wersji robota).

2.2. Oznaczenia i symbole w dokumentacji

W celu zapewnienia bezpiecznej oraz efektywnej pracy robota w instrukcji umieszczono wskazówki, informacje oraz ostrzeżenia. Należy zwrócić szczególną uwagę na następujące znaki.



UWAGA!

Niedostosowanie się do uwag może prowadzić do utraty życia lub zdrowia osób narażonych, uszkodzeń urządzenia i/lub utrudnienia posługiwania się sprzętem i/lub oprogramowaniem.



INFORMACJA

Wskazówki dotyczące omawianego zagadnienia, które mogą zwiększyć komfort pracy / programowania / konfiguracji.



2.3. Pojęcia używane w dokumentacji

Pojęcie	Wyjaśnienie
TR300	Przemysłowy, 4-osiowy robot Tower z serii TR300
TRC1	Szafa sterująca
MIC4-TRC1-PC	Oprogramowanie kontrolera MIC4 dedykowane dla robota TOWER
WBCprog	Aplikacja do programowania sterownika
WBL	WObit Basic Language – język programowania zbliżony do BASIC

3. Podstawowe zasady bezpieczeństwa

Podjęcie wymaganych środków ostrożności jest konieczne przed rozpoczęciem eksploatacji robota. Poniżej znajdują się podstawowe zasady bezpieczeństwa związane z jego obsługą:





Robot Tower TR300 może być użytkowany wyłącznie przez osoby dorosłe, posiadające odpowiednią wiedzę oraz doświadczenie. W celu poprawnej eksploatacji robota konieczne jest ukończenie szkolenia, dotyczącego zasad jego obsługi,



Robot przeznaczony jest do pracy w zakładach przemysłowych (cele produkcyjne) oraz obszarach badawczych i naukowych,



Robot nie może pracować bez odpowiedniego nadzoru,



Wtargnięcie w obszar ruchu robota w czasie jego pracy może prowadzić do urazów ciała. Należy zachować odpowiednie odległości bezpieczeństwa,



Ostre czy też inne niebezpieczne narzędzia lub komponenty nie mogą być zamontowane na robocie bez odpowiednich osłon i zabezpieczeń np. obudowy. Jest to szczególnie wymagane w aplikacjach do obróbki mechanicznej (frezowanie, cięcie laserem),



Należy zapewnić stabilne podłoże dla podstawy robota,



Robot został zaprojektowany do pracy wewnątrz obiektów zamkniętych. Należy chronić go przed wilgocią, zabrudzeniem czy też promieniowaniem słonecznym,



Nie należy rozmontowywać robota,



Przełącznik źródła zasilania powinien być wyłączony, gdy Tower TR300 nie jest używany.

Szczegółowe zasady bezpieczeństwa dotyczące eksploatacji znajdują się w rozdziale „6. Bezpieczeństwo”.

4. Opis produktu

Niniejsza instrukcja dotyczy właściwości i funkcji robota przemysłowego Tower TR300. Nie należy jednak ograniczać możliwości aplikacji do cech opisanych poniżej.

4.1. Właściwości robota

Tower TR300 przeznaczony jest do aplikacji typu „pick and place”, pakowania, paletyzacji, montażu elementów oraz sortowania. Posiada 4 stopnie swobody pozwalające na efektywną realizację złożonego ruchu.

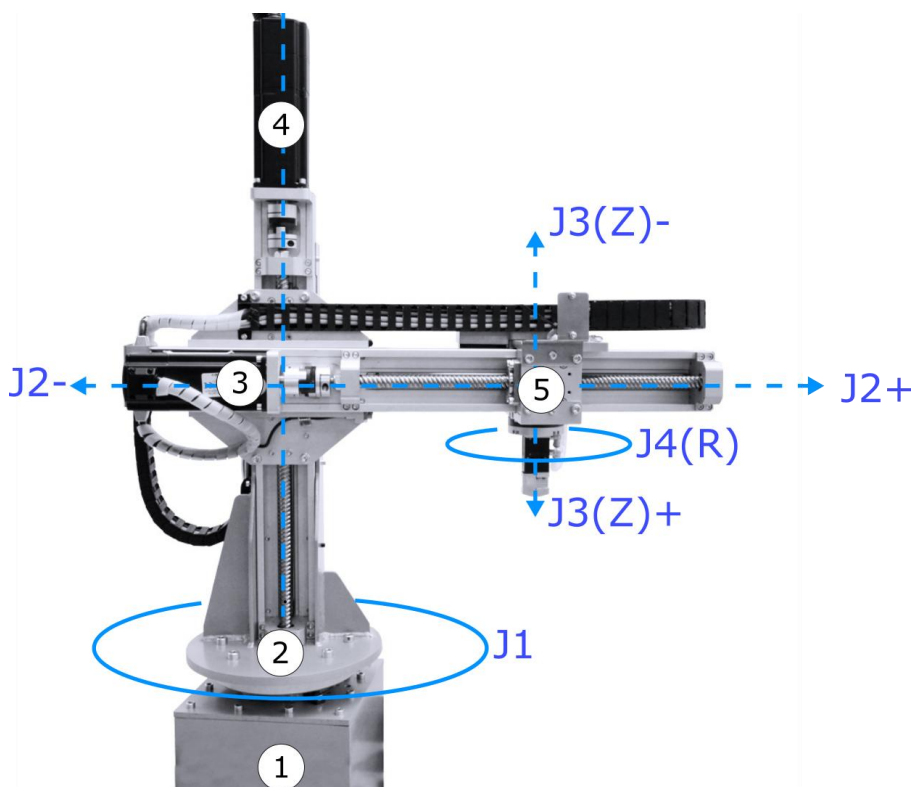
Robot może przenosić ładunki o łącznej masie do 15 kg, przy maksymalnym zasięgu 500 mm (standardowy zasięg wynosi 300 mm). W przenoszonej masie należy uwzględnić wagę chwytaka zastosowanego w aplikacji.

INFORMACJA



Wersja podstawowa robota Tower TR300 dostarczana jest bez chwytaka.

Odpowiedni montaż przewodów robota pozwala na uzyskanie ruchu w zakresie prawie 360° wokół własnej osi. Pionowa oś robota może być dodatkowo zabezpieczona za pomocą osłony harmonijkowej przed dostępem zanieczyszczeń.



Rys. 4.1. Tower TR300

gdzie:

- 1) Podstawa robota i napęd obrotu J1,
- 2) Przekładnia cykloidalna (oś obrotowa J1),
- 3) Napęd ramienia przesuwnego J2,
- 4) Napęd ramienia przesuwnego J3 (oś przesuwna Z),
- 5) Napęd obrotu końcówki chwytaka J4 (oś obrotowa R).



Podstawa robota wyposażona jest w wysokiej jakości przekładnię cykloidalną, pozwalającą na przenoszenie dużych momentów obrotowych oraz skrętnych.

Konstrukcja ramienia robota, oparta o moduł MLAS16, umożliwia uzyskanie wysokich prędkości ruchu. Robot składa się z dwóch modułów liniowych, które stanowią jego dwie osie. Na przekładni zainstalowano układ ruchu pionowego, wykorzystujący napęd śrubowo-toczny. Natomiast układ ruchu poziomego (również śrubowo-toczny) został zamontowany na module pionowym.

Układ ruchu chwytaka wyposażony jest w napęd pozwalający na realizację jego obrotu wokół własnej osi. Ramię robota pozwala na zamontowanie dowolnego chwytaka, możliwe jest zastosowanie wymiennika narzędzi, umożliwiającego szybką wymianę chwytaka w trybie ręcznym lub automatycznym. Konstrukcja pozwala na zamontowanie dowolnego typu oprzyrządowania. Obrót zamontowanego narzędzia to czwarta oś.

INFORMACJA



Konstrukcja robota może być przystosowana do posadowienia jej na układzie jezdnym, opartym np. o prowadnice liniowe oraz napęd listwy zębatej. Dzięki temu robot zyskuje dodatkową oś ruchu, wzdłuż której może przemieszczać się z ładunkiem, na niemalże dowolnym dystansie.

Robot może zostać dodatkowo wyposażony w różnorodne czujniki lub system wizyjny, przekazujący informację o lokalizacji lub orientacji obiektu, który ma zostać przetransportowany.

Sterowanie robota umieszczone jest w oddzielnej szafie sterującej. Do sterownika robota, za pośrednictwem portu RS485 można podłączyć panel HMI i komunikować się z nim w protokole MODBUS-RTU.

4.2. Dane techniczne

Specyfikacja robota

Model robota	TR300-200-ML.xx	
Typ robota	Tower	
Liczba stopni swobody	4	
Zakres roboczy	J0	<360°*
	J1	300 mm**
	J2	200 mm**
	J3	< 360°
Maksymalna prędkość	J0	360°/s***
	J1	1000 mm/s***
	J2	1000 mm/s***
	J3	360°/s***
Rozdzielczość pozycjonowania	J0	0,1°
	J1	0,01 mm



	J2	0,01 mm
	J3	0,1°
Powtarzalność pozycjonowania	J0	0,1°
	J1	0,05 mm
	J2	0,05 mm
	J3	0,1°
	Maksymalne obciążenie	15 kg
Masa robota	55 kg	
Przylączy dostępne dla chwytaka	Sygnał +24V do sterowania chwytakiem elektrycznym. Sprężone powietrze (2 x przewód 4mm) do sterowania chwytakiem pneumatycznym.	

gdzie:

- * w zależności od sposobu instalacji przewodów, wymagań klienta,
- ** standardowy zakres ruchu, który może zostać zmodyfikowany zgodnie z wymaganiami klienta,
- *** zależy od rodzaju przenoszonego obiektu i sposobu chwytu,

xx - wersja robota (11, 12, 12H)

J0 – oś obrotowa w podstawie,

J1 – oś pozioma ,

J2 – oś pionowa (Z),

J3 – oś obrotowa chwytaka (R).

Specyfikacja szafy sterującej

Model	TRC1-2K
Zasilanie	1 fazowe, AC 230 V, 50/60 Hz
Pobór mocy	maks. 1.6 kW
Typ kontrolera ruchu	MIC4-2412
Układ bezpieczeństwa	Przełącznik bezpieczeństwa kategorii 4 zgodny z normą EN 60204-1 Wyłącznik bezpieczeństwa na szafie sterującej, oraz zewnętrzny.
Wejścia uniwersalne	8 (optoizolowane) Stan niski: <2V , Stan wysoki: +5...+24 V Minimalna długość impulsu: 10 ms
Wyjścia uniwersalne	6 Stan niski: 0 V , Stan wysoki: +24 V Maksymalne obciążenie 500 mA / wyjście
Inne	Zewnętrzne sygnały sterujące (Start, Stop, Tryb pracy, STOP bezpieczeństwa)



Komunikacja	COM1: RS485 (MODBUS-RTU SLAVE) COM2: RS232 (PC) USB: 1.1, 2.0 (PC)
Temperatura pracy	5-50 °C
Masa	55 kg

Przewody

Przewód	Długość standardowa [m]	Długość niestandardowa [mm]
Przewody silnik – szafa sterownicza	3	---

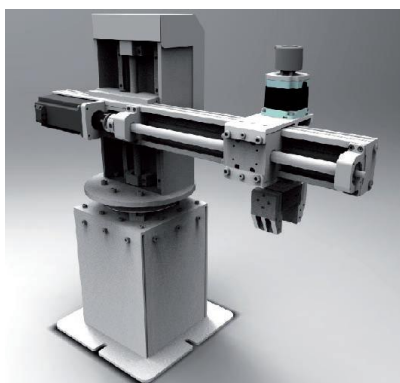
Robot Tower TR300 może być wykonany w kilku wariantach:



TR300-200-ML.11

Cechy:

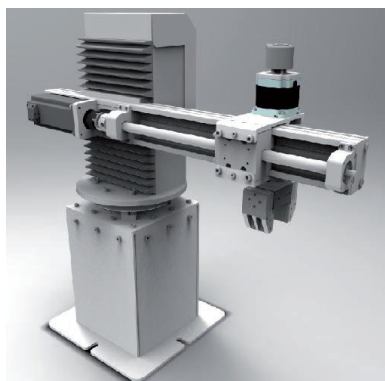
- kompaktowa i lekka konstrukcja,
- wysoka powtarzalność pozycjonowania,
- umiarkowana prędkość,
- możliwość przenoszenia dużych obciążeń,
- dopuszczalny większy zakres w osi poziomej,
- cicha praca.



TR300-200-ML.12

Cechy:

- wysoka powtarzalność pozycjonowania,
- bardzo wysoka prędkość pracy,
- bardzo sztywna konstrukcja,
- możliwość przenoszenia dużych obciążeń,
- dopuszczalny większy zakres w osi poziomej,
- cicha praca.



TR300-200-ML.12H

Cechy:

- wysoka powtarzalność pozycjonowania,
- bardzo wysoka prędkość pracy,
- sztywna konstrukcja,
- możliwość przenoszenia dużych obciążeń,
- dopuszczalny większy zakres w osi poziomej,
- napęd osi pionowej osłonięty przed zanieczyszczeniami.

4.3. Szafa sterująca TRC1

Szafa sterująca TRC1 służy do sterowania robotem Tower TR300. Na lewej i prawej ścianie szafy dostępne są złącza do podłączenia robota oraz sygnałów zewnętrznych oraz zasilania.



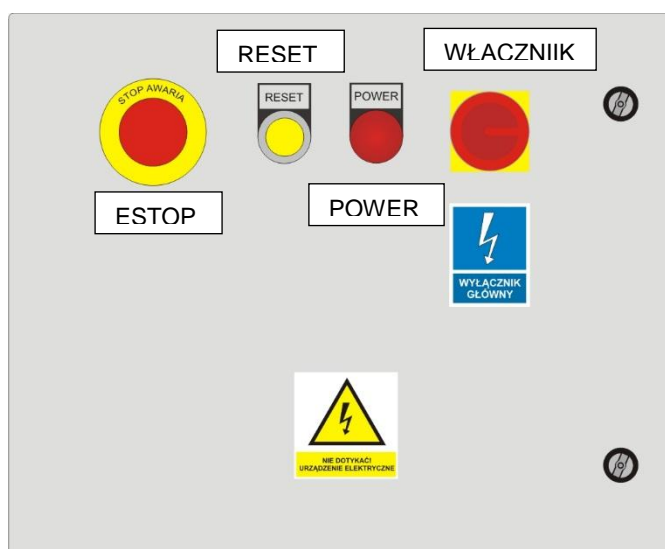
UWAGA

Wewnątrz szafy sterującej występuje groźne dla zdrowia i życia wysokie napięcie.



Szafa sterująca może być otwierana tylko przez wykwalifikowane osoby.

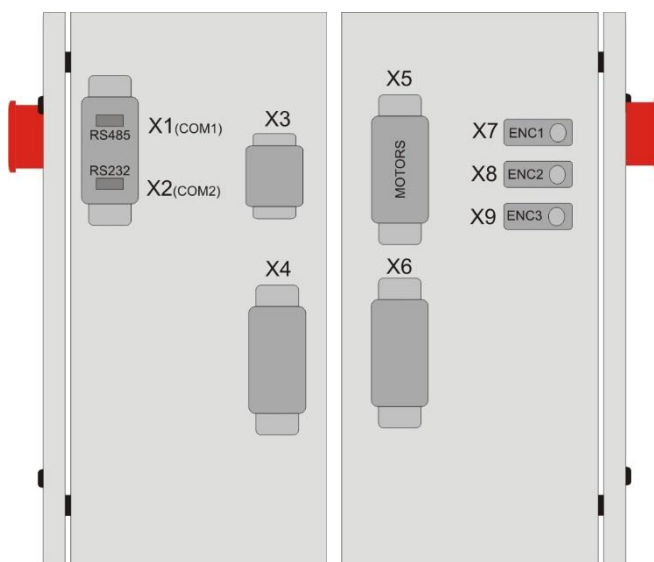
4.4. Opis panelu przedniego szafy sterującej



Rys. 4.2. Widok panelu przedniego szafy sterującej

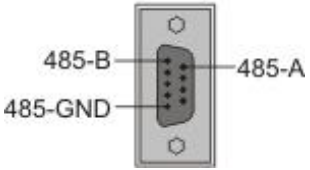
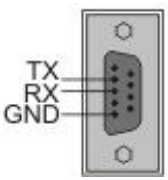
- ESTOP – przycisk bezpieczeństwa
- RESET – reset stopu bezpieczeństwa (podświetlenie oznacza włączone zasilanie napędów)
- POWER – sygnalizacja zasilania szafy
- WŁĄCZNIK - główny włącznik zasilania


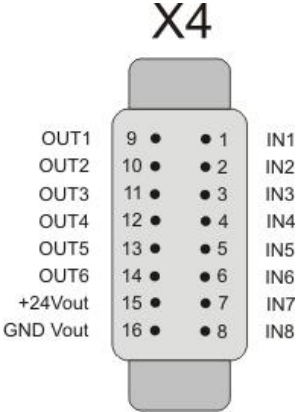
4.5. Opis złącz szafy sterującej



Rys. 4.3. Złącza szafy sterującej

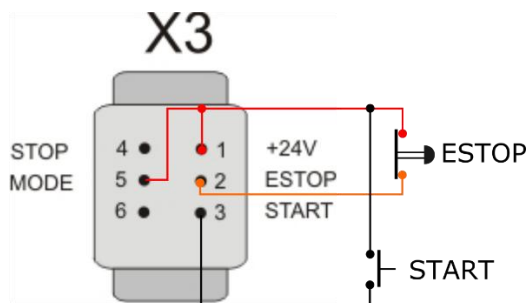
- **X1** – złącze komunikacyjne RS232 (COM2)
- **X2** – złącze komunikacyjne RS485 (COM1)
- **X3** – złącze sygnałów kontrolnych (Start, Stop, Tryb pracy, Stop bezpieczeństwa)
- **X4** – złącze wejść i wyjść uniwersalnych dla użytkownika
- **X5** – złącze silników dla robota
- **X6** – złącze sygnałowe dla robota
- **X7, X8, X9** – złącza enkoderów dla robota

<p>X1 – R485</p>	<p>Złącze interfejsu RS485 (COM1) umożliwia sterowanie robotem w protokole MODBUS-RTU. Może zostać wykorzystane np. do kontroli robotem z zewnętrznego urządzenia (Modbus master), przesyłania informacji z systemu wizyjnego itp.</p> <p>1 – RS485 A (+), 2 - RS485 B (-), 5 – RS485 GND</p>
	<p>Złącze interfejsu RS232 (COM2) przeznaczone do komunikacji z komputerem PC.</p> <p>2 – RS232 TX, 2 – RS232 RX (-), 5 – RS232 GND</p>
<p>X2 – RS232</p>	<p>Złącze z sygnałami wejściowymi służącymi do kontroli pracy robota.</p>
	
<p>X3 – CONTROL</p>	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. +24V – napięcie do aktywacji wejść 2. ESTOP – wejście zewnętrznego przycisku STOPU BEZPIECZEŃSTWA 3. START – wejście uruchomienia programu (aktywne, gdy wejście MODE jest w stanie wysokim) 4. STOP – zatrzymanie programu / robota 5. MODE – wejście trybu pracy (uczenie / praca)
<p align="center">X4 – I/O</p>	
	<p>Złącze sygnałów wejściowych / wyjściowych dla użytkownika.</p> <p>1 – 8: wejścia uniwersalne IN1...IN8 (stan niski 0V, wysoki 5..24V)</p> <p>9 – 14: wyjścia uniwersalne OUT1...OUT6 (stan niski: 0V, stan wysoki: +24V, maks. obciążenie 500mA / wyjście)</p> <p>15 – wyjście napięcia zasilania wyjść +24V</p> <p>16 – masa zasilania wyjść</p>

Złącze sygnałów sterujących X3

Złącze pozwala podłączyć np. zewnętrzny pulpit do uruchamiania / zatrzymywania programu oraz zewnętrzny STOP BEZPIECZEŃSTWA.



Rys. 4.4. Przykład podłączenia zewnętrznego stopu bezpieczeństwa i przycisku uruchamiającego program do złącza X3



By możliwa była praca robota konieczne jest podłączenie przynajmniej zewnętrznego przycisku bezpieczeństwa do wejścia ESTOP.

Złącze sygnałów wejść/wyjść X4

Na złączu tym dostępnych jest 8 uniwersalnych wejść oraz 6 uniwersalnych wyjść, które mogą być wykorzystane do sterowania robotem lub zewnętrznymi elementami wykonawczymi.

Wejście jest aktywowane po podaniu napięcia 5...24V.

Gdy wyjście jest aktywne pojawia się na nim napięcie +24V, gdy nieaktywne 0V. Maksymalne obciążenie wyjścia to 500mA.



Wyjście OUT6 jest także wyjściem sterowania chwytakiem (steruje zaworem dla chwytaka pneumatycznego, generuje napięcie +24V dla chwytaka elektrycznego)

4.6. Oprogramowanie sterujące

Oprogramowanie MIC4-TRC1-PC służy do konfiguracji oraz programowania kontrolera ruchu w który wyposażony jest szafa sterująca robotem TOWER.

Oprogramowanie działa na komputerze klasy PC, z systemem Windows (XP, Vista, 7, 8, 10). Programowanie odbywa się przez port RS232 (dostępny na złączu szafy X2 – COM2) lub przez port USB (dostępny w szafie w sterowniku MIC4-2412). Port USB pozwala także na aktualizację oprogramowanie wewnętrznego sterownika.

INFORMACJA



Nie zaleca się używania połączenia USB w aplikacjach, w których mogą pojawiać się spore zakłócenia (np. sterowanie serwonapędami AC).

4.7. Kompletacja zestawu

Zestaw z robotem TR300 w podstawowej konfiguracji składa się z :

- Robotu Tower TR300
- Szafy sterującej TRC1
- Dokumentacji
- Oprogramowania

5. Instalacja

Do prawidłowego działania Tower TR300 wymagane jest przestrzeganie wytycznych dotyczących poprawnego ustawienia systemów. Poniższe informacje pozwolą na odpowiednią instalację robota.

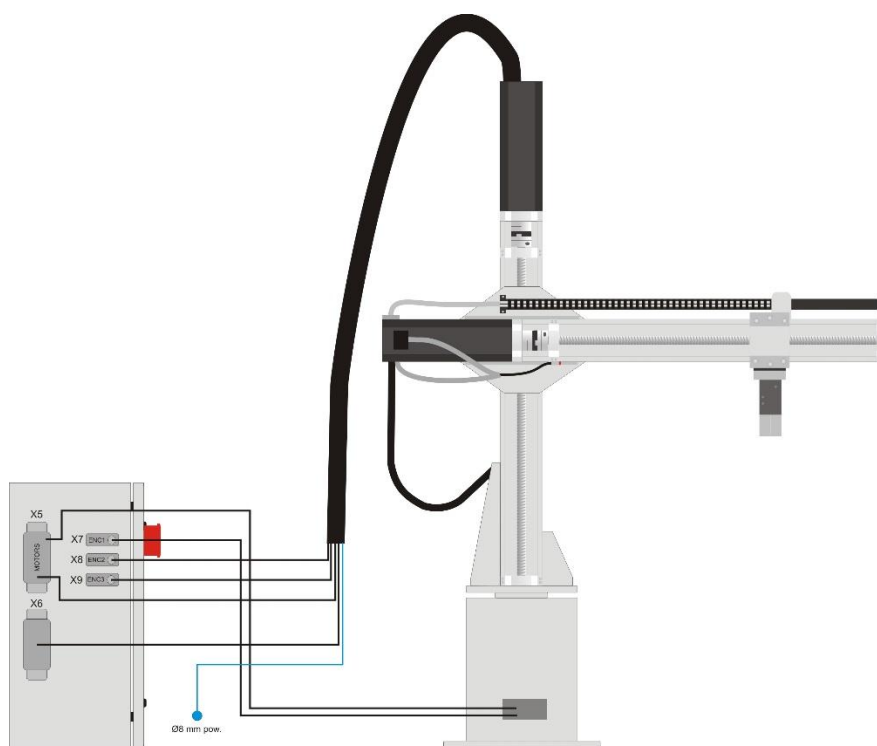
5.1. Ustawienie robota

Robota Tower TR300 należy zamontować na stabilnym podłożu, tak by jego praca przebiegała prawidłowo i nie spowodowała kolizji lub awarii np. w wyniku utraty równowagi czy drgań.

5.2. Podłączanie sygnałów do szafy sterującej

Przed podłączeniem zasilania szafy sterującej należy podłączyć odpowiednie przewody od robota, zgodnie z ich opisem do gniazd X5, X6, X7, X8, X9 (złącza opisane w rozdziale 4.3)

Należy także podłączyć zewnętrzny obwód bezpieczeństwa do złącza X3.



Rys. 5.1. Podłączenie sygnałów z robota do szafy sterującej

6. Bezpieczeństwo

W niniejszej instrukcji zawarto informacje dotyczące bezpieczeństwa, które należy stosować w celu ochrony przed zagrożeniami oraz uniknięcia usterek i awarii. Przestrzeganie poniższych zasad nie gwarantuje, całkowitej pewności poprawnego działania aplikacji. Stosowanie poniższych zaleceń nie zwalnia użytkownika z konieczności, zachowania wzmożonej uwagi i przestrzegania zasad BHP.

Naruszenie integralności robota poprzez podłączanie dodatkowych komponentów lub zmiana oprogramowania mogą spowodować jego nieoczekiwane działanie. Za jakiegokolwiek zmiany powodujące uszkodzenie systemu robota całą odpowiedzialność ponosi użytkownik.

6.1. Ogólne zasady

Robota należy użytkować wyłącznie w sposób zgodny z przeznaczeniem i przy całkowitej sprawności systemu (elektryka, mechanika, oprogramowanie itd.).

Należy pamiętać, że zastosowany system zabezpieczeń nie gwarantuje całkowitego bezpieczeństwa. Błędy w montażu, defekty mechaniczne oraz inne nieprzewidziane zdarzenia mogą prowadzić do uaktywnienia się zagrożeń.

W przypadku konieczności przebywania osób w strefie pracy robota, podczas jego postojów niezbędne jest jego odpowiednie zabezpieczenie przed niezamierzonym uruchomieniem.

6.2. Instalacja robota

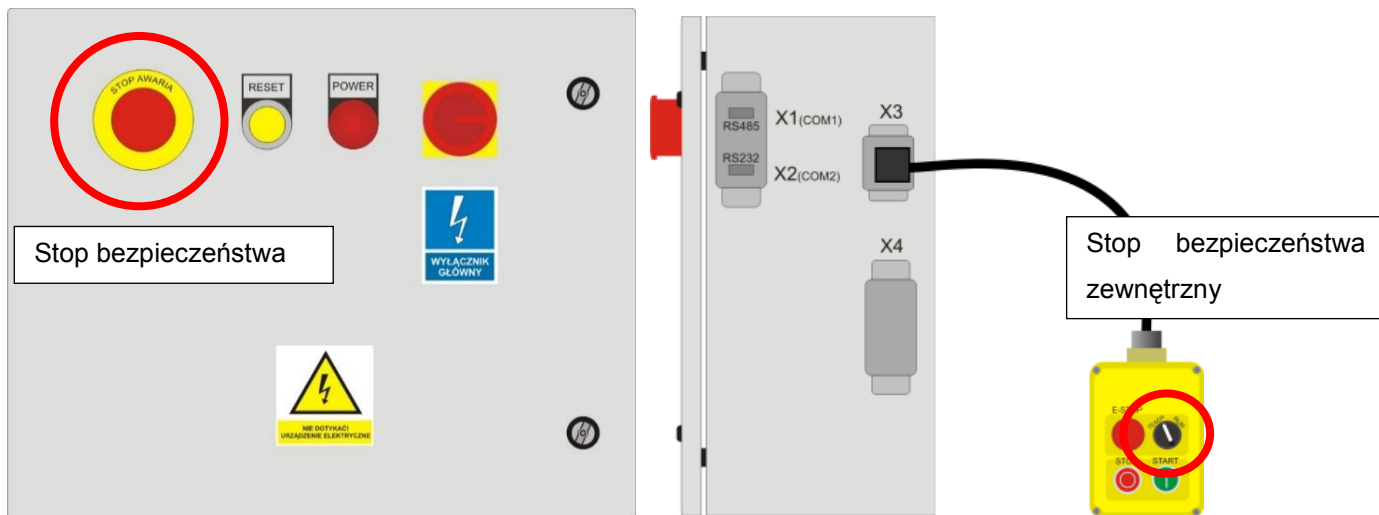
Instalacja robota powinna zostać przeprowadzona zgodnie z informacjami zawartymi w rozdziale 5.

6.3. Zabezpieczenia

Szafa sterująca robotem posiada niezbędny układ bezpieczeństwa oparty m.in. o przekaźnik bezpieczeństwa kategorii 4, który kontroluje stan głównego stycznika zasilania napędów oraz powoduje jego odłączenie w przypadku rozłączenia obwodu bezpieczeństwa.

Obwód bezpieczeństwa robota składa się z połączonych szeregowo przycisku STOPU BEZPIECZEŃSTWA zamontowanego na szafie sterującej, zewnętrznego przycisku bezpieczeństwa podłączonego do złącza **X3** oraz dodatkowego sygnału pochodzącego np. z czujnika (czujników) otwarcia drzwi klatki robota, podłączonego do złącza **X6**.

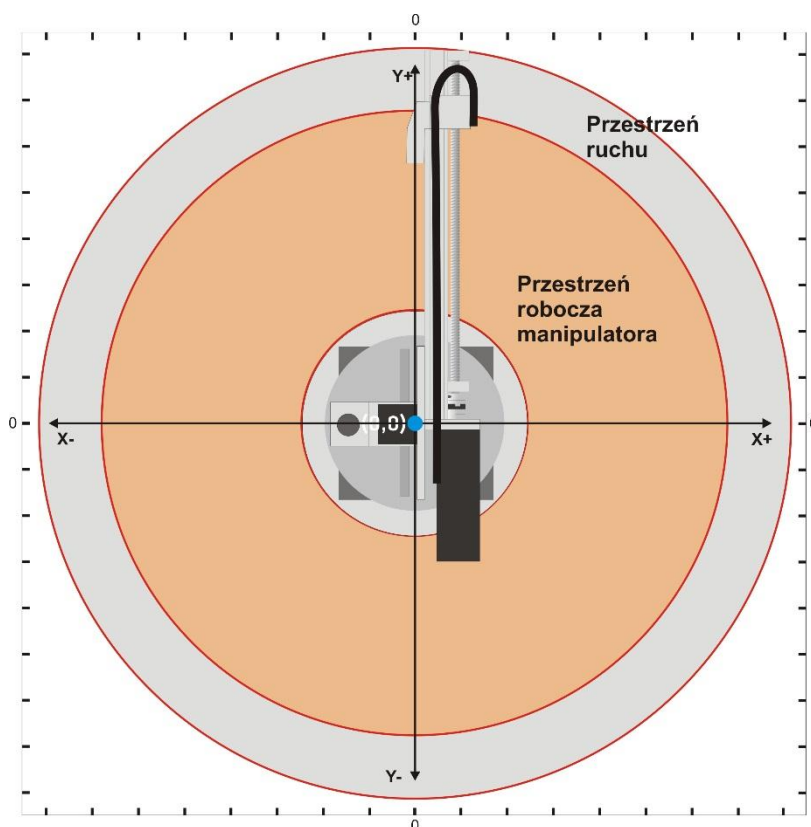
Każde rozłączenie obwodu bezpieczeństwa spowoduje zadziałanie układu bezpieczeństwa i odłączenie napędów (gaśnie podświetlenie na przycisku RESET). By ponownie włączyć napędy należy wycisnąć wciśnięte przyciski bezpieczeństwa / zewrzeć zewnętrzne obwody bezpieczeństwa, a następnie wcisnąć przycisk RESET. Kontrolka na przycisku RESET powinna się zapalić.



Rys. 6.1. Stop bezpieczeństwa na szafie sterującej i na zewnętrznym pulpicie podłączonym do złącza X3

6.4. Obszar roboczy

Obszar ruchu robota powinien być zabezpieczony przed dostępem osób w czasie jego pracy. Wielkość stref ochronnej wynika z długości ramienia poziomego.



Rys. 6.2. Obszar roboczy robota (widok z góry)

Ponadto konstrukcja ochronna:

- musi być odporna na obciążenia związane z siłami osiąganymi w czasie pracy robota oraz inne warunki środowiska pracy,
- nie może powodować powstawania nowych zagrożeń,
- musi być zgodna z odpowiednimi wymaganiami.

Należy zachować odpowiednie odległości bezpieczeństwa.

Czujniki podłączone do obwodu bezpieczeństwa, rozłączają obwód w momencie naruszenia zabezpieczeń (np. otwarcie drzwi klatki). Należy ponadto zwrócić uwagę na następujące aspekty:

- Liczba drzwi w ogrodzeniu ochronnym musi być ograniczona do minimum,
- Możliwość uruchomienia robota powinna być zablokowana do momentu zamknięcia i zabezpieczenia drzwi konstrukcji ochronnej,
- Jeśli drzwi zostaną otwarte podczas pracy robota, zabezpieczenie wyłączenia awaryjnego musi zostać załączone.

W celu ochrony przed zagrożeniami konieczne jest zastosowanie konstrukcji bezpieczeństwa i/lub innych środków bezpieczeństwa.

6.5. Oznaczenie

Aplikacja robota Tower TR300 powinna być odpowiednio oznaczona ze względów bezpieczeństwa. Umieszczone symbole czy tabliczki nie mogą być modyfikowane ani usuwane. Oznaczeniami są:

- Tabliczki znamionowe, parametrów, informacyjne,
- Znaki ostrzegawcze,
- Symbole bezpieczeństwa,
- Odpowiednie oznaczenia przewodów (również kolor).

INFORMACJA



Oznaczenia obecne na aplikacji mogą się nieznacznie różnić od przedstawionych w instrukcji ze względu na ich aktualizację.

6.6. Obowiązki operatora

Operator robota Tower TR300 powinien stosować się do wymogów eksploatacji, bezpieczeństwa, wszelkich zasad podanych w niniejszej instrukcji oraz ogólnych zasad BHP. Użytkownik aplikacji musi zadbać o bezpieczeństwo innych osób znajdujących się w pobliżu.

Osoba konfigurująca oraz montująca robota Tower TR300 wykonuje jego instalację według wymogów bezpieczeństwa podanych w instrukcji. Jest ona odpowiedzialna za:

- Ustawienie robota wraz z układem sterowania i niezbędnymi komponentami,
- Podłączenie przewodów, umożliwiając poprawne działanie robota,
- Instalacja odpowiednich systemów bezpieczeństwa.

Wymagania stawiane operatorowi robota TR300:

- Zapoznanie się z dokumentacją dotyczącą robota Tower TR300,
- Odbycie szkolenia z obsługi robota (wykonywanie danych działań),
- Czynności, które składają się na obsługę robota muszą być dokonywane przez wykwalifikowane osoby, które dzięki swojemu wykształceniu i umiejętnościom będą potrafić ocenić pracę robota i ewentualne zagrożenia płynące z wykonywanych procedur.

Poniższa tabela przedstawia zestawienie zakresu działań personelu obsługującego robota:

Zadanie	Operator	Programista	Serwisant
Uruchamianie i wyłączenie układu sterowania robota	X	X	X
Uruchamianie / zatrzymanie programu	X	X	X
Wybór programu	X	X	X
Tryb manualny		X	X
Programowanie		X	X
Konfiguracja		X	X
Uruchomienie			X
Konserwacja			X
Naprawa			X
Wyłączenie			X
Transport			X
Inne...	X	X	X

INFORMACJA



Działania dotyczące instalacji lub modyfikacji układu elektrycznego i mechanicznego powinny być prowadzona wyłącznie przez wykwalifikowane osoby.

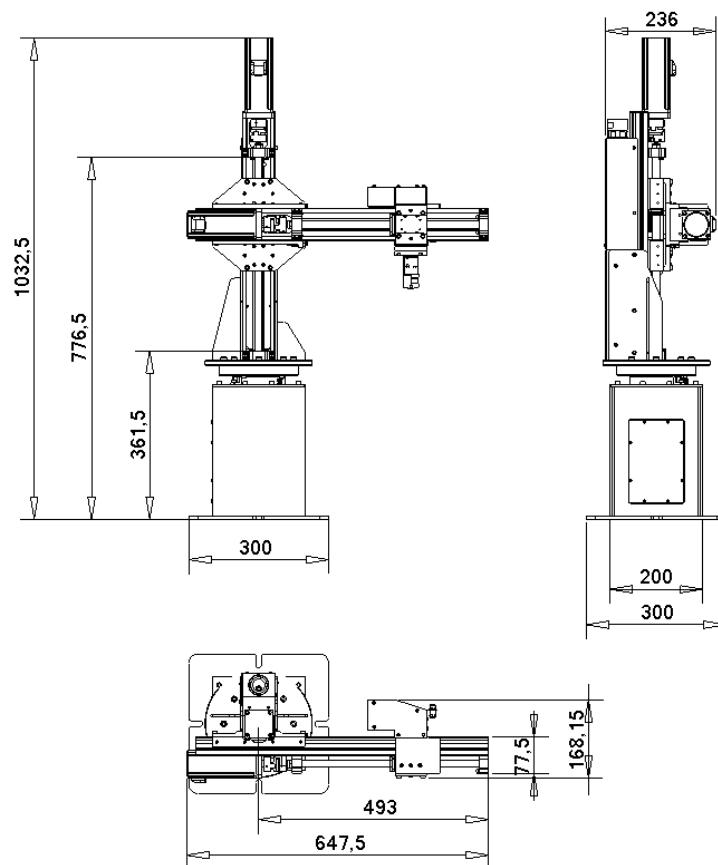
6.7. Transport

Należy przestrzegać zasad przewożenia robota Tower TR300 w odpowiedniej pozycji, która nie naruszy układu mechanicznego, ani elektrycznego. Transport powinien odbywać się zgodnie z wytycznymi poniżej:

- Przewody nie mogą być podłączone do szafy sterowniczej,
- Drzwi szafy sterowniczej muszą być zamknięte,
- Przewody robota należy odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniami,
- Robot powinien być przewożony w pozycji pionowej
- Poszczególne osie robota powinny być unieruchomione

7. Ramię robota Tower TR300

7.1. Geometria



Rys. 7.1. Wymiary gabarytowe robota Tower TR300

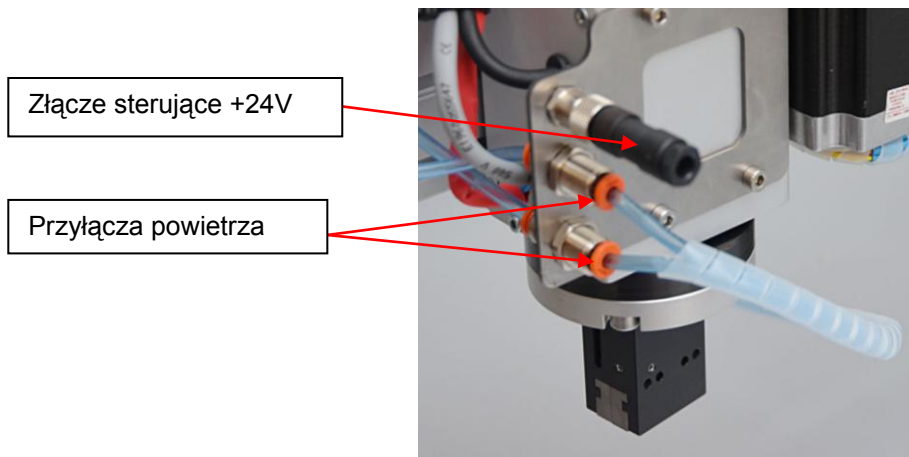
Rysunek pokazuje długości i zakresy pracy osiągnięte przez robota Tower TR300 we wszystkich osiach. Rysunek uwzględnia wymiary przykładowego chwytaka.

Długości mogą różnić się w zależności od:

- * zakresu roboczego
- ** od napędu

7.2. Złącza przy końcówce chwytaka

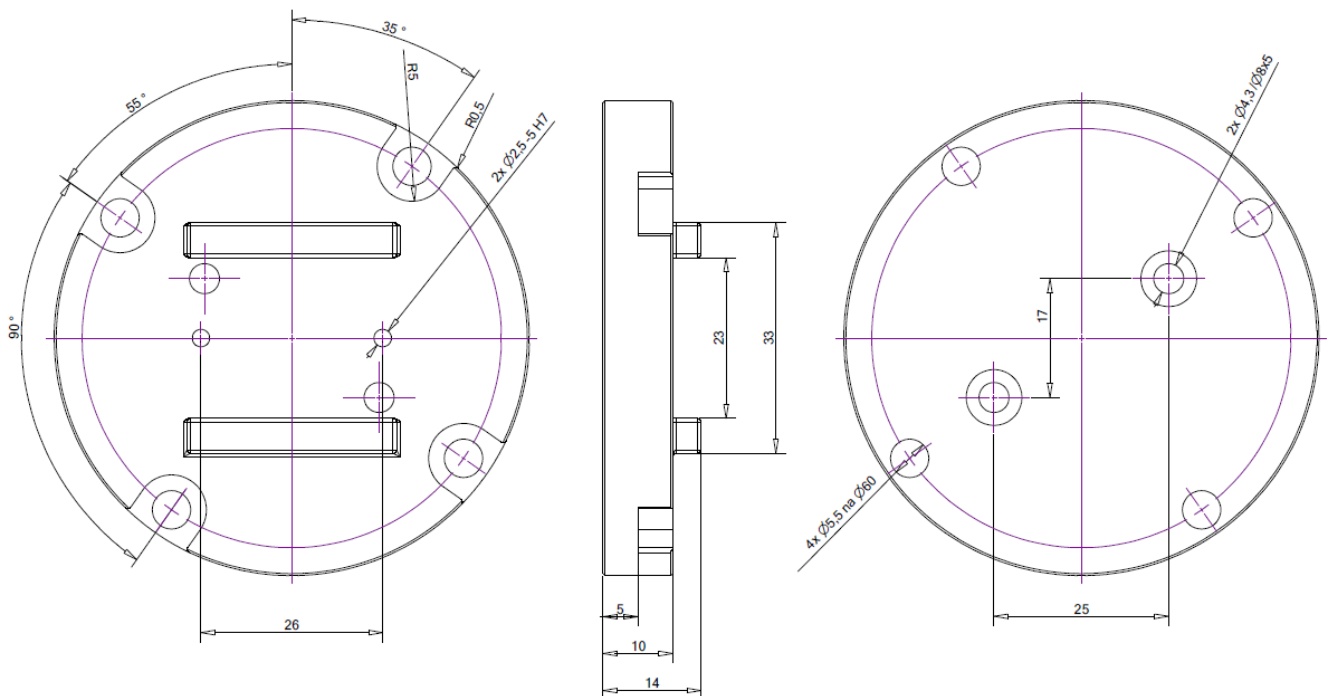
Przy osi obrotowej chwytaka dostępne są złącza umożliwiające podłączenie chwytaka pneumatycznego lub elektrycznego (dwa przyłącza powietrza $\text{\O}5\text{mm}$, złącze sterujące +24V).



Rys. 7.2. Widok chwytaka wraz ze złączami sterującymi

7.3. Montaż kołnierza pod chwytak

Chwytnik montowany jest do robota za pomocą adaptera przedstawionego na rys. 7.3.



Rys. 7.3. Adapter do montażu chwytaka

7.4. Podstawa robota

Stół robota wyposażony jest w cztery nogi o regulowanej wysokości. Przed rozpoczęciem pracy całą podstawę należy wypoziomować.

8. Uruchamianie robota

INFORMACJA



Przed rozpoczęciem pracy robota, należy dokładnie sprawdzić jego montaż, stan włączników bezpieczeństwa, sprawność urządzeń działających w układach mechanicznym i elektrycznym oraz czy nie występują żadne błędy.

Po poprawnym zamontowaniu robota oraz podłączeniu przewodów od robota do szafy sterowniczej należy podłączyć przewód zasilający do gniazda zasilania. Włączenie zasilania następuje przez przełączenie przełącznika głównego w pozycję ON. Zasilanie sygnalizowane jest zapaleniem kontroli POWER.

9. Oprogramowanie MIC4-TRC1 PC

9.1. Instalacja oprogramowania MIC4-TRC1 PC

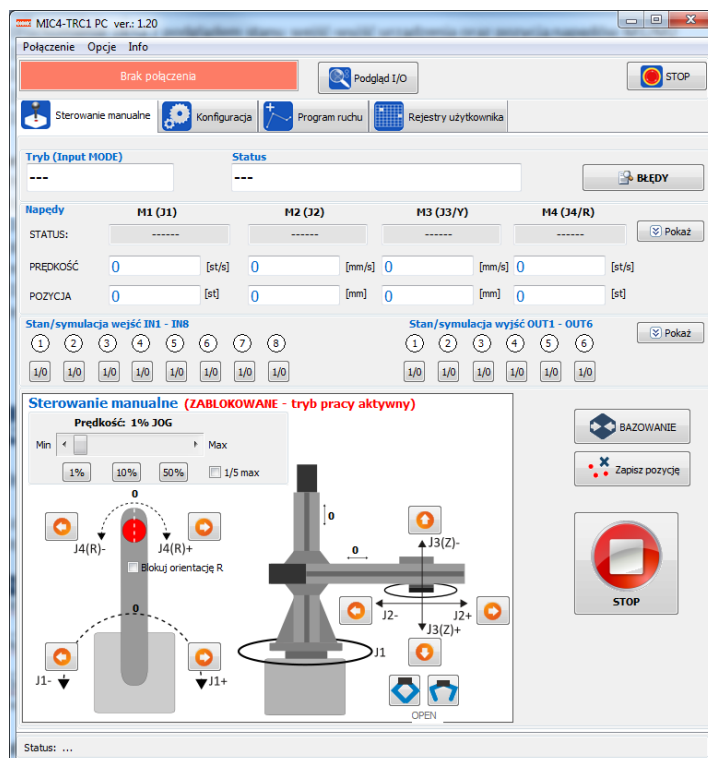
Instalacja aplikacji sprowadza się do pobrania odpowiedniego skompresowanego folderu ze strony www.wobit.com.pl. Plik należy znaleźć na stronie robota TOWER TR300 w obszarze Download lub w zakładce „Pliki -> Oprogramowanie” na stronie głównej. Najnowsza wersja oprogramowania znajduje się zawsze na stronie firmy WObit.

INFORMACJA



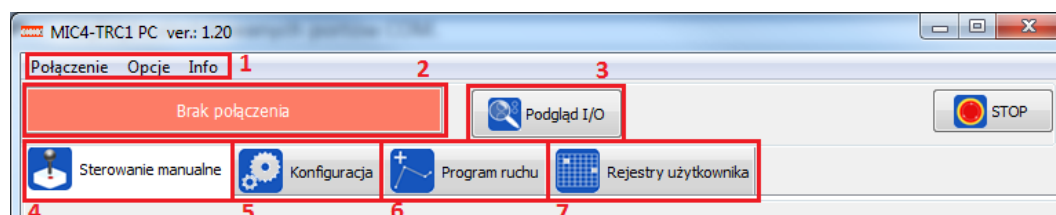
Z pobranego pliku w formacie .zip należy wyodrębnić wszystkie pliki do nowego folderu, a następnie należy uruchomić plik MIC4_TOWER.exe jako administrator (klikając prawym przyciskiem myszy na ikonę programu i wybierając opcję „Uruchom jako administrator”). W przeciwnym wypadku program może nie wykryć zainstalowanych portów COM.

Okno programu powinno pojawić się na ekranie i być gotowe do programowania.



Rys. 9.1. Okno programu MIC488-PC

9.2. Elementy interfejsu programu



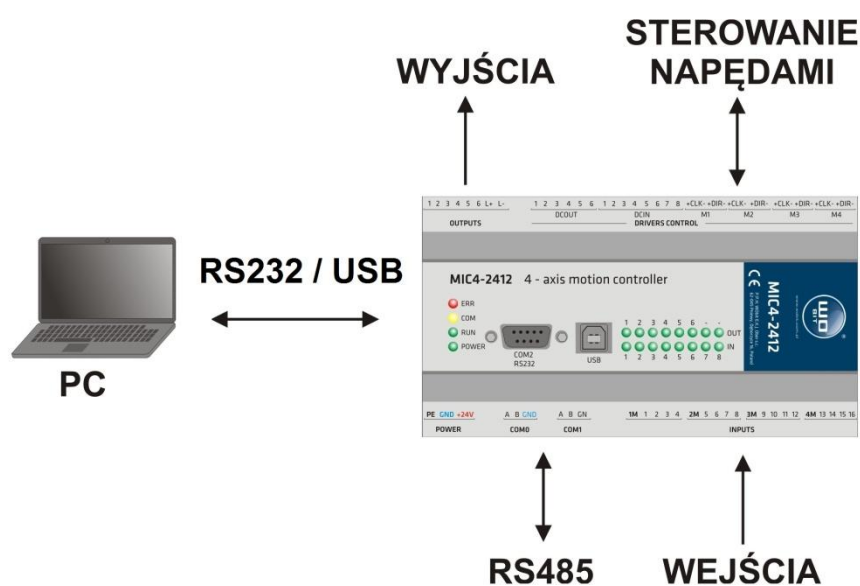
Rys. 9.2. Pasek narzędzi

- 1) Pasek narzędzi
- 2) Sygnalizacja połączenia ze sterownikiem
- 3) Uruchomienie okna z podglądem stanu wejść-wyjść
- 4) Zakładka służąca do manualnego sterowania napędami
- 5) Zakładka z ustawieniami sterownika
- 6) Zakładka związana z tworzeniem programów ruchu
- 7) Zakładka z podglądem rejestrów użytkownika

Pasek narzędzi:

- Połączenie – konfiguracja połączenia sterownika robota z programem
- Opcje – ustawienia programu MIC4-TRC1 PC
- Info – informacje o programie MIC4-TRC1 PC

9.3. Podłączenie kontrolera MIC4-2412 do komputera



Rys. 9.3. Schemat połączenia MIC4-2412 z PC

Połączenie USB

Do połączenia przez USB należy użyć przewodu USB typu A – B mini. Po podłączeniu do komputera można włączyć zasilanie sterownika i uruchomić program MIC4-TRC1 PC. Poprawna komunikacja będzie sygnalizowana informacją w górnym oknie aplikacji.

UWAGA!



Połączenie USB należy wykonać zawsze przed włączeniem zasilania sterownika.

Połączenie USB podatne jest na zakłócenia w sieci zasilającej oraz na zakłócenia elektromagnetyczne występujące w warunkach przemysłowych. W przypadku pojawiania się problemów z komunikacją należy zastosować dodatkowe elementy zabezpieczające w postaci:



- Stosowania filtrów sieciowych,
- Stosowania przewodu USB dobrej jakości, o długości < 1,5m wyposażonego w koraliki ferrytowe,
- Stosowania optoizolowanych HUB'ów USB po stronie komputera PC.

Przy większych zakłóceniach może zdarzyć się, że komunikacja nie będzie możliwa.

INFORMACJA

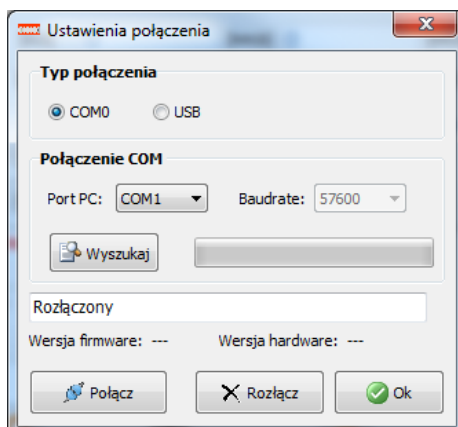


MIC4-2412 komunikuje się przy wykorzystaniu portu USB (1.1, 2.0).

Połączenie RS232

Sygnaly RS232 (RX, TX, GND) należy podłączyć do portu COM1 (zaciski 1, 2, 3 sterownika).

W celu nawiązania połączenia należy w programie MIC4-TRC1 PC na pasku narzędzi wybrać *Połączenie -> Ustawienia*. W otwartym oknie wybieramy połączenie RS232. Jeśli znamy port COM oraz prędkość transmisji (domyślnie 38400) wciskamy przycisk *Połącz*. Jeśli nie, wciskamy przycisk *Wyszukaj*.



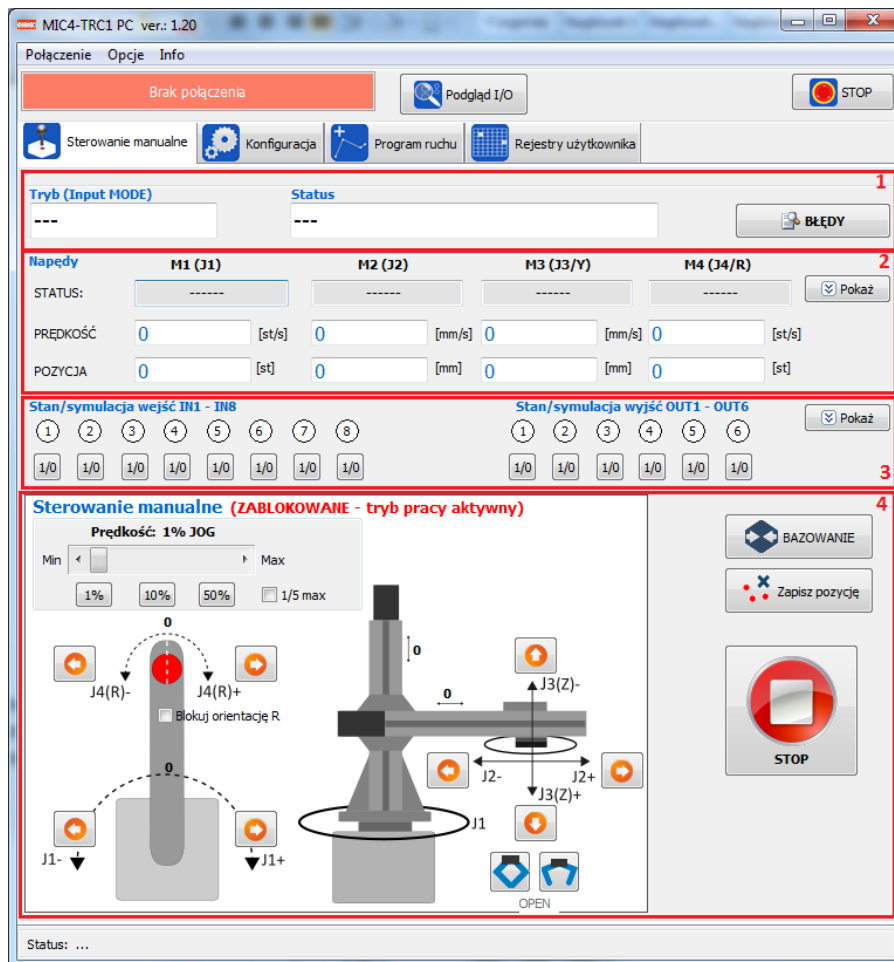
Rys. 9.4. Okno ustawień komunikacji z PC

9.4. Instalacja sterownika MIC4-2412

Po poprawnym podłączeniu sterownika do komputera PC system Windows powinien automatycznie zainstalować sterowniki potrzebne do poprawnej pracy z kontrolerem MIC4-2412.

9.5. Sterowanie manualne napędami

Sterowanie manualne pozwala przetestować napędy oraz zadać komendy ruchu dla poszczególnych napędów.

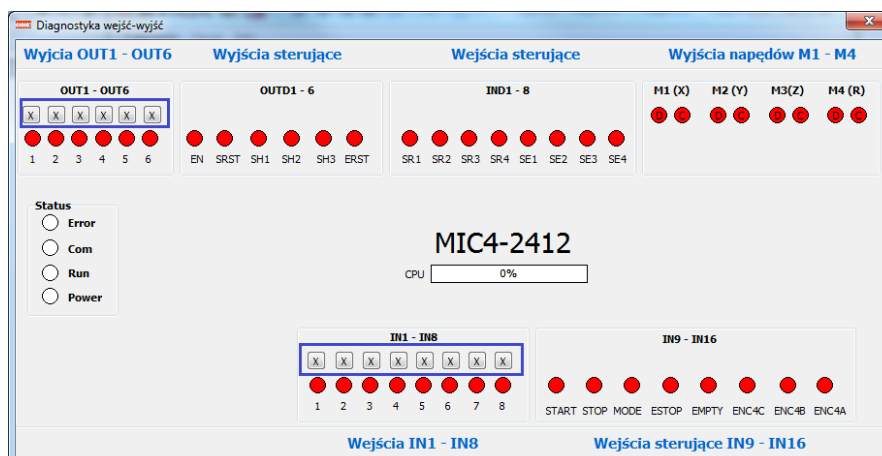


Rys. 9.5. Okno sterowania manualnego

- 1) Pokazuje tryb i stan pracy robota. Przycisk **BŁĘDY** pozwala na wyświetlenie listy błędów napędów robota
- 2) Pokazuje informacje o napędach (status, prędkość aktualna, pozycja aktualna)
- 3) Pokazuje stan wejść i wyjść oraz pozwala na ich symulację
- 4) Panel sterowania manualnego. Pozwala na sterowanie w trybie JOG, włączenie bazowania wszystkich napędów oraz zapisanie aktualnej pozycji

9.6. Diagnostyka

Przycisk **Podgląd I/O** pozwala na szybką diagnostykę sterownika.



Rys. 9.6. Okno podglądu i symulacji wejść-wyjść

- - wejście/wyjście nieaktywne (stan niski)
- - wejście/wyjście aktywne (stan wysoki)

Za pomocą przycisków znajdujących się nad wejściami IN1..IN8 oraz wyjściami OUT1..OUT6 możliwe jest symulowanie ich działania. Symulacja wejść działa także w funkcjach czujników bazujących i krańcowych.

10. Programowanie sterownika MIC4-2412

10.1. Wprowadzenie

Programowanie sterownika odbywa się przy wykorzystaniu wbudowanej w MIC4-TRC1 PC aplikacji **WBCProg**. Aplikacja uruchamia się z zakładki *Program ruchu* przyciskiem *Tworzenie programów ruchu (WBCProg)*.

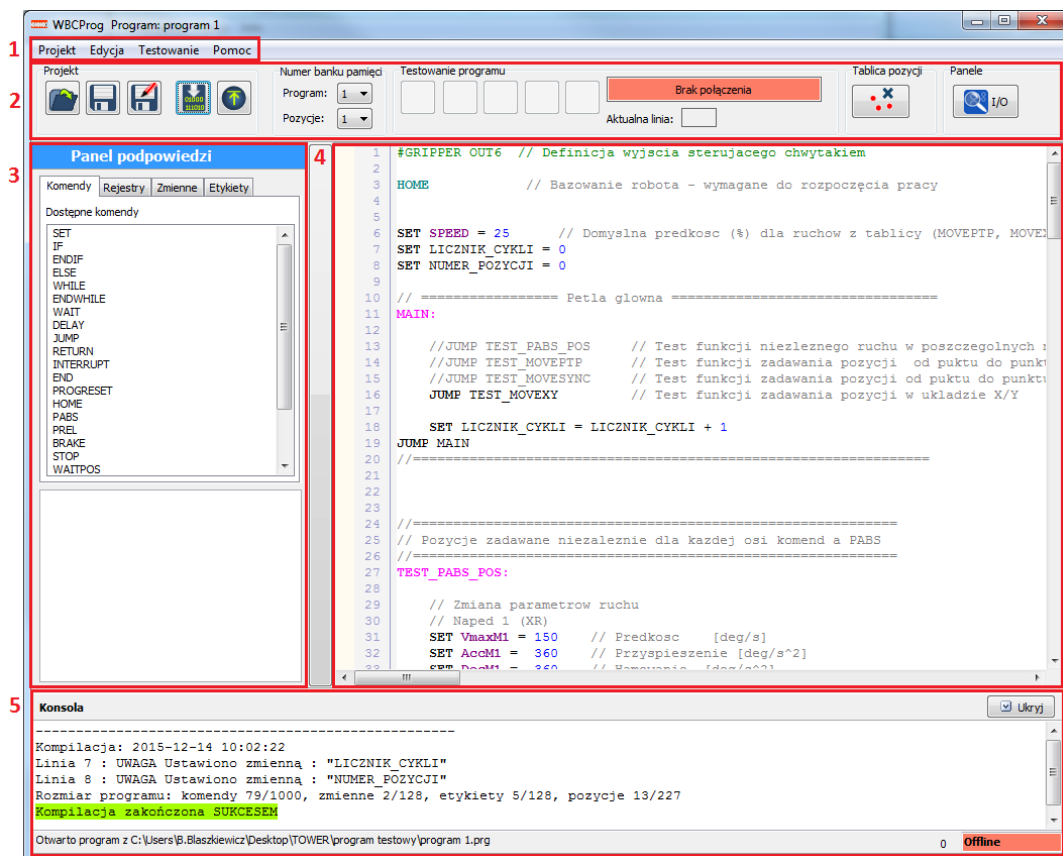
Programowanie polega na wprowadzaniu w języku tekstowym, zwanym WBL (Wobit Basic Language) prostych komend np. „PABS M1 10” (ruch na pozycję absolutną 10 dla napędu M1).

Język ten dzięki prostym komendom tekstowym pozwala w intuicyjny i szybki sposób tworzyć programy dla sterownika MIC4-2412. Z poziomu stworzonego programu możliwe jest dowolne sterowanie ruchem napędów, sterowanie uniwersalnymi wyjściami, reakcja na wejścia, zliczanie impulsów z enkoderów, funkcje opóźnień czasowych, proste operacje matematyczne, operacje na zmiennych dostępnych przez rejestry MODBUS itp.

Użytkownik ma możliwość zapisania do pamięci sterownika 6 niezależnych programów składających się z maks. 1000 komend każdy. Oprócz tego możliwe jest zapisanie 8 niezależnych tablic pozycji składających się z 227 pozycji każda (jedna pozycja w tablicy zawiera pozycje dla 4 napędów M1...M4).

Wybrany program z pamięci sterownika może być uruchomiony automatycznie po włączeniu zasilania sterownika lub po aktywacji wejściem IN8. Takiej konfiguracji dokonuje się w oknie zakładki „Program ruchu”.

10.2. Okno główne



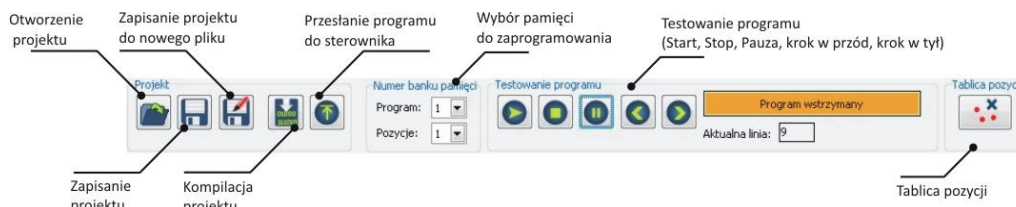
Rys. 10.1. Główne okno programu WBCProg

1) Pasek narzędzi:

Zawiera dostęp do wszystkich funkcji programu.

2) Pasek skrótów:

Zawiera skróty do najważniejszych funkcji programu. W części „**testowanie programu**” znajdują się przyciski pozwalające na uruchomienie programu w celu przetestowania jego pracy. Obok przycisków wyświetlana jest także informacja o aktualnym stanie programu oraz ewentualnych błędach.



Rys. 10.2. Pasek skrótów

3) Panel odpowiedzi:

Zawiera spis wszystkich komend oraz rejestrów kompilatora WBCprog (zakładki **Komendy** i **Rejestry**). Pokazuje także użyte w programie własne zmienne (zakładka **Zmienne**) oraz etykiety (zakładka **Etykiety**).

4) Okno edytora kodu:

Edytor tekstowy służący do wprowadzania komend. Edytor posiada funkcję wyróżniania wprowadzanych komend/zmiennych ułatwiając pisanie programu.

5) Okno informacji o kompilacji programu:

Pokazuje informacje o skompilowanym programie (rozmiar programu itp.) lub informacje o błędach.

10.3. Zapisywanie oraz wczytywanie programu

Przycisk **Zapisz**  powoduje zapisanie zmian w projekcie.

Przycisk **Zapisz jako**  powoduje zapisanie projektu do nowego pliku.

Przy zapisywaniu projektu tworzone są trzy pliki (o takiej samej nazwie, ale innym rozszerzeniu):

- Plik główny z programem (rozszerzenie **.prg**).
- Plik z aktualnymi ustawieniami sterownika (rozszerzenie **.cfg**).
- Plik z pozycjami z tablicy pozycji (rozszerzenie **.csv**).

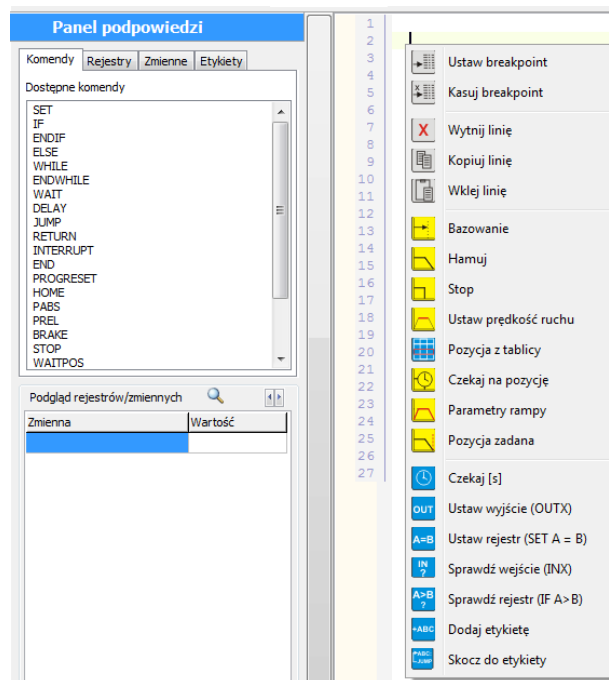
Przycisk **Otwórz**  powoduje otworenie projektu (otwieramy plik z rozszerzeniem **.prg**).



Jeśli w katalogu z projektem nie ma pliku konfiguracyjnego (***cfg**) lub pliku z tablicą pozycji (***csv**) program wyświetli komunikat o braku tych plików. Zapisanie projektu spowoduje automatyczne utworzenie tych plików.

10.4. Menu szybkich komend

Kliknięcie prawym przyciskiem myszy w wybranej linii programu w oknie edytora powoduje pojawienie się menu, które pozwala na dodanie do programu wybranych komend.



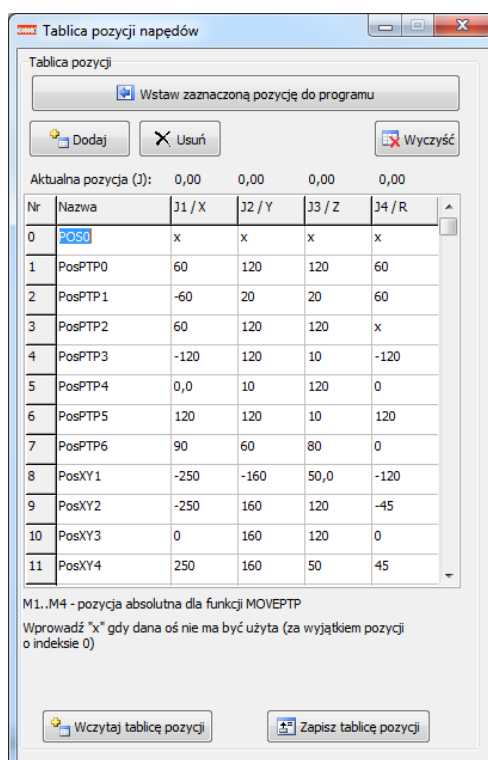
Rys. 10.3. Menu szybkich komend

10.5. Tablica pozycji

Tablica pozycji pozwala zapamiętać do 227 rekordów, które mogą być:

- niezależnymi pozycjami dla 4 napędów,
- parametrami dla interpolacji liniowej (realizowanej przez napędy M1 i M2),


Tablicę uruchamia się klikając przycisk , znajdujący się na pasku skrótów.

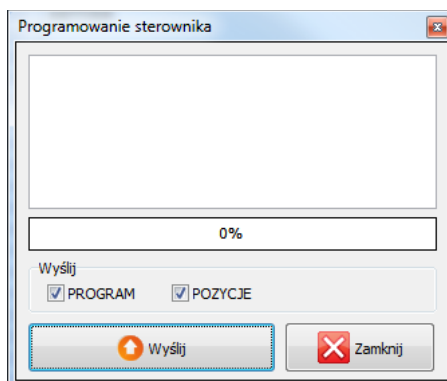


Rys. 10.4. Tablica pozycji

Tablica pozycji jest zapisywana w postaci pliku *.csv, który może być otwierany i edytowany za pomocą arkusza kalkulacyjnego (np. programu Microsoft Excel). Można także wczytać przygotowany wcześniej plik z pozycjami do tablicy klikając przycisk **Wczytaj pozycję tablicy**.

10.6. Przesyłanie programu do sterownika

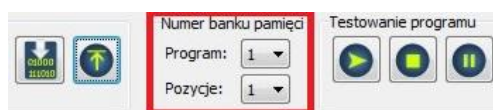
W celu zaprogramowania sterownika należy wcisnąć przycisk **Wyślij do sterownika** .



Rys. 10.5. Okno przesyłania programu do sterownika


Po wciśnięciu przycisku Wyślij nastąpi przesłanie programu do sterownika.

Program / pozycje z tablicy zostaną zapisane w pamięci sterownika o numerze ustawionym na pasku skrótów:








Rys. 10.6. Wybór banku pamięci



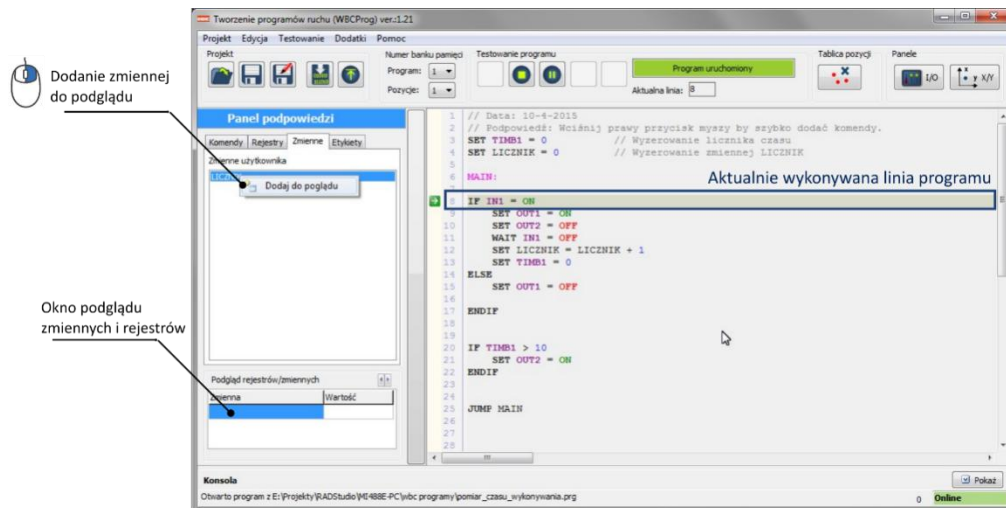
Przed wysłaniem do sterownika program jest automatycznie kompilowany. Nie ma więc konieczności jego wcześniejszej kompilacji za pomocą przycisku .

10.7. Uruchamianie i testowanie programu

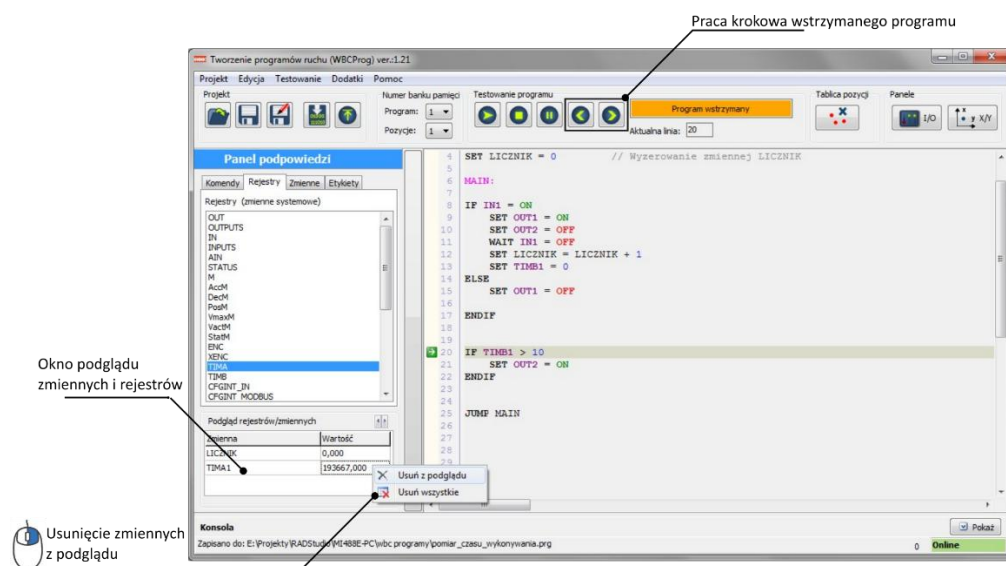
Przesłany do sterownika program może zostać uruchomiony ręcznie za pomocą przycisku .

Po uruchomieniu okno edytora zostaje zablokowane. Za pomocą przycisku  można wstrzymać pracę programu, a następnie przyciskami   sterować krokowo jego pracą. Aktualnie wykonywana linia oznaczana jest obrazkiem .

Podczas działania programu możliwe jest podejrzanie aktualnych wartości wybranych rejestrów i zmiennych (maks. 12). W celu dodania do podglądu na **Panelu odpowiedzi** należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na interesujący nas rejestr (w zakładce **Rejestry**) lub zmienną (w zakładce **Zmienne**) i wcisnąć „**Dodaj do podglądu**”.



Rys. 10.7. Dodawanie rejestrów / zmiennych do podglądu



Rys. 10.8. Usuwanie zmiennych z podglądu

11. Język programowania – specyfikacja WBL

Język **WBL** (Wobit Basic Language) to prosty język tekstowy zbliżony do BASIC lub ST (Structured Text), ukierunkowany na tworzenie programów ruchu dla sterownika MIC4-2412. Ułatwia on tworzenie programów realizujących ruch napędów oraz daje znacznie większą elastyczność w stosunku do innych języków.

Poniżej znajdują się najważniejsze informacje związane z programowaniem w języku **WBL** za pomocą programu **WBCprog**.

11.1. Kompilacja programu

Kompilacja programu powoduje wygenerowanie danych na podstawie wprowadzonych komend, które są zrozumiałe dla sterownika. Skompilowany program, jeśli nie zawiera błędów, może zostać przesłany do sterownika.

11.2. Działanie programu w sterowniku

Stworzony program wykonywany jest przez sterownik komenda po komendzie. Program powinien być „zapętłony” za pomocą funkcji skoków. Jeśli program po ostatniej komendzie nie wykona skoku do wcześniejszych komend zostanie zakończony. **Zakończony program powoduje wyłączenie wszystkich wyjść oraz zatrzymanie i wyłączenie napędów.**

11.3. Komentarze w programie

Wprowadzenie znaków „//” przed dowolną komendą lub opisem spowoduje, że będzie on pominięty podczas kompilacji programu. Przykład:

```
SET OUT1= ON
//SET OUT2 = ON           // Ta linia programu zostanie pominięta
SET OUT3= ON
```

Umieszczenie fragmentu programu między znakami „/*” oraz „*/” spowoduje, że zostanie on ominięty na etapie kompilowania programu. Przykład:

```
SET OUT1= ON
/*
SET OUT2 = ON
SET OUT3 = ON
*/           // Te linie programu zostaną pominięte
SET OUT4= ON
```

11.4. Wartości zmiennoprzecinkowe

Wartości liczbowe z przecinkiem należy wprowadzać używając znaku kropki „.” Symbol przecinka spowoduje błąd podczas kompilacji.

```
SET VmaxM1 = 1.45           // Wartość zmiennoprzecinkowa
```

11.5. Komendy

Komenda to linia w programie, która zostaje odpowiednio zinterpretowana przez sterownik i wykonana. Komenda może zawierać dodatkowe parametry lub nie.

```
SET VmaxM1 = 2           // Komenda SET użyta do zapisania wartości do rejestru prędkości maks. napędu M1.
PABS M1 -5              // Komenda PABS zadająca pozycję absolutną
WAITPOS                // Komenda WAITPOS oczekiwania na dojazd do pozycji (bez parametrów)
```

Spis wszystkich komend znajduje się w punkcie 11.12.

11.6. Definicje

Definicje pozwalają nadać własną nazwę dla stałej wartości liczbowej lub rejestru. By stworzyć definicje należy przed jej nazwą dodać znak „#”, a za nazwą wprowadzić wartość lub rejestr, któremu ma odpowiadać np.:

```
#POWTORZEN_X 10 // Stała wartość 10 jako nazwa "POWTORZEN_X"
#PREDKOSC_M1 AccM1 // Rejestr AccM1 jako nazwa "PRZYSPIESZENIE_M1"
#HMI_PREDKOSC $R50 // Rejestr MODBUS 50 jako nazwa "HMI_PREDKOSC"
...
IF HMI_PREDKOSC < PREDKOSC_MAX
SET PREDKOSC_M1 = HMI_PREDKOSC
ENDIF
```

Ponadto program posiada kilka zdefiniowanych na stałe wartości:

Definicja	Wartość	Opis
OFF	0	Stan wyłączony
ON	1	Stan włączony
M_OFF	0	Napęd wyłączony
M_ON	1	Napęd włączony
M_SPEED	2	Zadana prędkość
M_POS_SEARCH	3	Ruch do zadanej pozycji
M_POS_OK	4	Zadana pozycja osiągnięta
M_POS_ERROR	5	Błąd pozycji
M_POS_HOMING	6	Bazowanie
M_POS_CORRECTION	8	Korekcja pozycji
RIS	1	Zbocze rosnące przerwania
FAL	2	Zbocze malejące przerwania
RISFALL	3	Zbocze rosnące i malejące

11.7. Etykiety i funkcje skoków

Skoki między komendami pozwalają na realizację bardziej skomplikowanych funkcji sterowania np.: wykonywania określonej ilości powtórzeń, ponowienia wybranego fragmentu programu czy jego realizacji w zależności od spełnienia warunku. Skoki w programie realizowane są do tzw. **etykiet** – czyli nazw dodanych w dowolnych fragmentach programu, zakończonych znakiem dwukropka „:” np.:

```
FUNKCJA_1: // Etykieta o nazwie "FUNKCJA_1"
SET OUT1= ON
SET OUT2= OFF
RETURN
.. // zrób coś...
JUMP FUNKCJA_1 // Skok do etykiety „FUNKCJA_1”
```

11.8. Nazwy etykiet i własnych zmiennych

Użytkownik może wprowadzać własne zmienne, nazwy etykiet itp. zbudowane z dowolnych znaków będących literami i cyframi. Utworzone nazwy nie mogą być takie same jak nazwy komendy i rejestrów. Spis zarezerwowanych nazw znajduje się w punkcie 11.12..

11.9. Rejestry

Rejestry to zmienne, które używane są przez sterownik do kontroli napędów, odczytu wejść, sterowania wyjść itp. Dostępne są także uniwersalne rejestry użytkownika, pozwalające na komunikację w protokole MODBUS-RTU z urządzeniami zewnętrznymi.

Spis wszystkich rejestrów znajduje się w punkcie 11.12..

11.10. Rejestry MODBUS użytkownika

Użytkownik ma dostęp do 500 rejestrów (komórek pamięci) do których może zapisywać lub odczytywać dowolne wartości. Dostęp do tych rejestrów jest możliwy także przez interfejsy RS232/RS485 w protokole MODBUS-RTU.

Wartości zapisywane/odczytywane przez MODBUS mogą być typu INT, DINT, REAL. By poprawnie interpretować różne typy danych przed adresem rejestru należy użyć przedrostka:

\$I – dla wartości typu INT

\$D – dla wartości typu DINT

\$R – dla wartości typu REAL

```
SET $R0= 10.2      // Zapisanie do rejestru 0 (typu REAL) wartości 10,2
...
IF $I200> 50      // Sprawdzenie, czy wartość (INT) w rejestrze 200 > 50
...
PABS M1 $R20      // Zadanie pozycji absolutnej (typu REAL) z rejestru 20
```

11.11. Przerwania

Przerwania umożliwiają przerwanie aktualnie wykonywanej linii programu (np. na skutek zmiany sygnału na wybranym wejściu IN) i skok do zdefiniowanej etykiety. Pozwala to na szybką reakcję sterownika na sygnały zewnętrzne.

Przerwanie może być wykonane dla:

- zmiany stanu wejść IN1...INX
- zapisu przez Modbus rejestrów użytkownika (0...500).
- cykliczne przerwanie realizowane z okresem 10ms

Przerwanie powoduje skok do określonej etykiety, która musi być dodana do programu:

Źródło przerwania	Nazwa etykiety
Zmiana stanu na wejściu IN1 ... INX	INT_IN1 ... INT_INX
Zapis przez Modbus do rejestru 0...500	INT_MODBUS
Przerwanie cykliczne 10ms	INT_TICK

Etykieta przerwania musi kończyć się komendą RETURN i nie może wewnątrz zawierać komend skoków (JUMP). Podczas trwania przerwania (dopóki nie pojawi się komenda RETURN) inne przerwanie są zablokowane. Po komendzie return następuje powrót do miejsca wykonywania programu przed przerwaniem.

By aktywować przerwanie od danego sygnału należy zapisać do odpowiedniego rejestru konfiguracyjnego np.:

```
SET CFGINT_IN1= RIS      // Przerwanie od zmiany stanu z 0 na 1 na wejściu IN1
SET CFGINT_MODBUS =HIGH  // Przerwanie od zapisu do rejestrów Modbus (0...500)
SET CFGINT_TICK =HIGH    // Przerwanie czasowe wykonywane co 10 ms
```

Do konfiguracji przerwania można użyć następujących wartości:

Przerwania od wejść IN1...INX:

0 (OFF) – przerwanie wyłączone

1 (RIS) – przerwanie włączone na zbocze rosnące (zmiana sygnału z 0 na 1 na wejściu)

2 (FALL) – przerwanie włączone na zbocze opadające (zmiana sygnału z 1 na 0 na wejściu)

3 (RISFALL) – przerwanie włączone na zbocze rosnące i opadające (zmiana sygnału z 0 na 1 albo 1 na 0 na wejściu)

Przerwania od zapisu rejestrów użytkownika przez MODBUS, przerwanie cykliczne

0 (OFF) – przerwania wyłączone

4 (HIGH) – przerwanie włączone

11.12. Spis komend i rejestrów

11.12.1 Komendy podstawowe

Komenda	Opis	Składnia
SET	Ustawia wyjście, zmienną, rejestr, wykonuje operacje matematyczne.	SET X = Y SET X = Y operacja Z SET X = funkcja(Y) operacja – dostępne operacje opisane niżej.
IF / ELSE /ENDIF	Porównuje stan wejść, wyjść, zmiennych, rejestrów. Gdy warunek spełniony wykonanie kolejnych linii programu, aż do komendy ENDIF (do ELSE jeśli istnieje). Jeśli nie przeskoczenie do ENDIF (ELSE jeśli istnieje)	IF X warunek Y .. gdy warunek spełniony ENDIF lub IF X warunek Y .. gdy warunek spełniony ELSE ... gdy warunek niespełniony ENDIF warunek – dostępne warunki opisane niżej
WHILE / ENDWHILE	Porównuje stan wejść, wyjść, zmiennych, rejestrów. Dopóki warunek spełniony występuje zapętlenie między WHILE, a ENDWHILE. Jeśli warunek niespełniony następuje wyjście z ENDWHILE.	WHILE X warunek Y .. wykonywanie dopóki warunek spełniony ENDWHILE warunek – dostępne warunki opisane niżej
WAIT	Oczekuje na stan wejść, wyjść, zmiennych, rejestrów. Jeśli warunek spełniony przejście do następnej linii. Jeśli nie oczekuje, aż zostanie spełniony.	WAIT X warunek Y warunek – dostępne warunki opisane niżej
DELAY	Wprowadza opóźnienie czasowe w sekundach.	DELAY X
JUMP	Skok do istniejącej etykiety programu.	JUMP NAZWA_ETYKIETY
RETURN	Powrót do linii za ostatnią komendą skoku.	RETURN
END	Zakończenie działania programu	END

Parametry X, Y, Z mogą być zmiennymi użytkownika, rejestrami urządzenia, rejestrami modbus lub wartościami stałymi.

Spis dostępnych operacji i warunków matematycznych

Operacje matematyczne	Funkcje matematyczne	Warunki
<ul style="list-style-type: none"> ➤ + (dodawanie), ➤ - (odejmowanie), ➤ * (mnożenie), ➤ / (dzielenie), ➤ % (reszta z dzielenia), ➤ (suma bitowa), ➤ & (iloczyn bitowy), ➤ (suma logiczna), ➤ && (iloczyn logiczny), ➤ >> (przesunięcie bitowe w prawo), ➤ << (przesunięcie bitowe w 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ sin (sinus), ➤ cos (cosinus), ➤ tg (tangens), ➤ ctg (cotangens), ➤ asin (arcus sinus), ➤ acos (arcus cosinus), ➤ sqrt (pierwiastek kwadratowy), ➤ min (wartość min), ➤ max (wartość maks), <p>Funkcje trygonometryczne przyjmują</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ = (równy), ➤ < (mniejszy), ➤ > (większy), ➤ <= (mniejszy równy), ➤ >= (większy równy)

lewo),	wartości w stopniach.	
--------	-----------------------	--

11.12.2 Komendy ruchu

Komenda	Opis	Składnia
HOME	Wykonuje bazowanie robota. Wymagane przed rozpoczęciem pracy robota.	HOME
PABS	Zadanie pozycji absolutnej (równej wprowadzonej wartości).	PABS MX Y Y – pozycja absolutna
PREL	Zwiększenie (zmniejszenie) aktualnej pozycji napędu.	PREL MX Y Y – pozycja relatywna
BRAKE	Łagodne zatrzymanie robota (ustawienie prędkości 0).	BRAKE
STOP	Zatrzymanie robota (szybkie).	STOP
MOVEPTP	Zadanie pozycji dla napędów z tablicy pozycji.	MOVEPTP @NAZWA_POZYCJI MOVEPTPNUMER_POZYCJI
MOVEPTP_SYNC	Zadanie pozycji dla napędów z tablicy pozycji z synchronizacją prędkości.	MOVEPT_SYNC@NAZWA_POZYCJI MOVEPT_SYNCNUMER_POZYCJI
MOVEXY	Zadanie pozycji dla robota w układzie kartezjańskim (X,Y,Z,R)	MOVEXY@NAZWA_POZYCJI MOVEXYNUMER_POZYCJI
MOVEXY_REL	Zadanie przesunięcia pozycji robota w układzie kartezjańskim (X,Y,Z,R)	MOVEXY_REL@NAZWA_POZYCJI MOVEXY_RELNUMER_POZYCJI
WAITPOS	Oczekiwanie na osiągnięcie pozycji we wszystkich napędach. UWAGA: Jeśli dany napęd nie jest aktywny (SET MX = OFF) to jest on pomijany przy sprawdzaniu pozycji.	WAITPOS

MX: numer napędu (M1 (J1), M2 (J2), M3 (J3), M4 (J4))

11.12.3 Rejestry ogólne

Rejestr	Opis	Dostęp	Zakres wartości
OUTX	Dostęp do wybranego wyjścia uniwersalnego sterownika.	R/W	X – numer wyjścia 1...6 0 – wyjście wyłączone, > 0 – wyjście włączone
OUTPUTS	Binarny dostęp do wszystkich wyjść uniwersalnych	R/W	0 ... 65535
INX	Dostęp do wybranego wejścia uniwersalnego sterownika.	R	X – numer wejścia 1...8 0 – wyjście nieaktywne > 0 – wyjście aktywne
INPUTS	Binarny dostęp do wszystkich wejść uniwersalnych.	R	0 ... 65535
TIMAX	Uniwersalny timer o podstawie czasu 10 ms	R/W	0 - 999999
TIMBX	Uniwersalny timer o podstawie czasu 1 sek	R/W	0 - 999999
CFGINT_INX	Konfiguracja przerwania dla wejść IN1...IN20 X = 1...20	R/W	0 (OFF) – przerwanie wyłączone 1 (RIS) – przerwanie na zbocze rosnące 2 (FALL) – przerwanie na zbocze opadające 3 (RISFALL) – przerwanie na oba zbocza
CFGINT_MODBUS	Konfiguracja przerwania dla zapisu danych do rejestrów użytkownika Modbus.	R/W	0 (INT_OFF) - wyłączone 4 (INT_HIGH) - włączone
CFGINT_TICK	Konfiguracja przerwania cyklicznego, wykonywanego co 10ms	R/W	0 (INT_OFF) - wyłączone 4 (INT_HIGH) - włączone

11.12.4 Rejestry napędów

Rejestr	Opis	Dostęp	Zakres wartości
MX	Sprawdzenie czy napęd jest w ruchu.	R	Odczyt: 0 – napęd w spoczynku 1 – napęd w ruchu
StatMX	Status pracy napędu.	R	0 (M_OFF) – napęd wyłączony 1 (M_ON) – napęd włączony 2 (M_SPEED) – tryb prędkości 3 (M_POS_SEARCH) – tryb pozycji 4 (M_POS_OK) – pozycja osiągnięta 5 (M_POS_ERROR) – błąd pozycji 6 (M_POS_HOMING) – bazowanie 8 (M_POS_CORRECTION) – korekcja pozycji 9 (M_POS_LIM_L) – osiągnięta skrajna pozycja L 10 (M_POS_LIM_R) – osiągnięta skrajna pozycja R
SPEED	Prędkość globalna napędów w procentach	R/W	0,2...100 (%)
ACCEL	Rampa dla napędów w procentach	R/W	0,2...100 (%)
RORIENT	Tryb orientacji obrotu chwytaka. Gdy RORIENT = 1 (ON) orientacja chwytaka jest stała i niezależna od obrotu w podstawie robota (oś J1)	W	Zapis: 0 – orientacja odblokowana 1 – orientacja zablokowana
VmaxMX	Prędkość maksymalna dla trybu pozycji.	R/W	REAL
VactMX	Prędkość aktualna napędu.	R	REAL
AccMX	Przyspieszenie dla rozpędzania w trybie zadanej pozycji. Przyspieszenie dla rozpędzania i hamowania w trybie zadanej prędkości.	R/W	REAL
DecMX	Przyspieszenie dla hamowania w trybie zadanej pozycji.	R/W	REAL
PosMX	Pozycja aktualna napędu.	R/W	REAL
LimLMX	Limit pozycji programowej w stronę ujemną (L)	R	REAL
LimRMX	Limit pozycji programowej w stronę dodatnią (L)	R	REAL
PTPM	Punkty odpowiadające pozycjom w tablicy pozycji o indeksie 0.	R/W	REAL

11.12.5 Rejestry modbus użytkownika

Rejestr	Opis	Dostęp	Zakres wartości
\$I0 - \$I499	Rejestry użytkownika (wartości typu INT)	R/W	INT (-32768...32767)
\$D0 - \$D498	Rejestry użytkownika (wartości typu DINT)	R/W	DINT (-2147483648...2147483647)
\$R0 - \$R498	Rejestry użytkownika (wartości typu REAL)	R/W	REAL (zmiennoprzecinkowa)

UWAGA: rejestry \$I, \$D i \$R zajmują tą samą przestrzeń pamięci.

11.13. Przykłady

11.13.1 Ustawienie wyjścia

SET OUT1 = 1
SET OUT6 = ON
SET OUT6 = OFF

Załączenie wyjścia OUT1
Włączenie wyjścia OUT6
Wyłączenie wyjścia OUT6

11.13.2 Operacje matematyczne

SET ABCD = 10
SET EFGH = ABCD - 20
SET EFGH = ABCD * 20

Zapisanie do zmiennej ABCD wartości 10
Wykonanie operacji odejmowania
Wykonanie operacji mnożenia



SET ABCD = ABCD +1	Zwiększenie zmiennej ABCD o 1
SET ABCD = ABCD & EFGH	Iloczyn bitowy
SET ABCD = ABCD % EFGH	Reszta z dzielenia
SET ABCD = ABCD && EFGH	Iloczyn logiczny
SET ABCD = ABCD >>2	Przesunięcie bitowe w prawo
SET ABCD = sin (EFGD)	Funkcja sinus (EFGH – wartość w stopniach)
SET ABCD = sqrt (EFGD)	Funkcja pierwiastka kwadratowego

11.13.3 Zwłoka czasowa (opóźnienie przed następną komendą)

DELAY 2.5	Zwłoka czasowa 2,5 [s]
DELAY X	Zwłoka czasowa o wartości zmiennej X

11.13.4 Oczekiwanie na wartość

WAIT IN1 = 1	Oczekiwanie na aktywne wejście IN1
WAIT \$I2 = 10 10	Oczekiwanie na wartość (INTEGER) rejestru Modbus o adresie 2, równą 10
WAIT \$R4 > 20.5 od 20,5	Oczekiwanie na wartość (REAL) rejestru Modbus o adresie 4 większą od 20,5
WAIT StatM1 = M_POS_OK	Oczekiwanie na zakończenie ruchu w osi napędu 1 (M1)

11.13.5 Warunek

IF IN4 = 1 ... ENDIF	Wykonanie komend w warunku, gdy wejście IN4 aktywne
IF ABC > 10 ... ENDIF	Wykonanie komend w warunku, gdy zmienna ABC większa od 10
IF ABC >= 10 10 ... ELSE ... ENDIF	Wykonanie komend w warunku, gdy zmienna ABC większa lub równa 10 Wykonanie jeśli warunek spełniony Wykonanie jeśli warunek niespełniony

11.13.6 Pętla warunkowa

WHILE IN4 = 1 ... ENDWHILE	Wykonanie komend w pętli, gdy wejście IN4 aktywne
WHILE ABC > 10 ... ENDWHILE	Wykonanie komend w pętli, gdy zmienna ABC większa od 10

11.13.7 Przerwanie

SET CFGINT_IN1 = RIS	Włączenie przerwania dla rosnącego zbocza na wejściu IN1
SET CFGINT_IN2 = FALL	Włączenie przerwania dla opadającego zbocza na wejściu IN2
SET CFGINT_TICK = 4 ...	Włączenie przerwania od przerwania czasowego (co 10ms)
INT_IN1: RETURN	Tu nastąpi skok, gdy na IN1 pojawi się stan wysoki
INT_IN2: RETURN	Tu nastąpi skok, gdy na IN2 pojawi się stan niski
INT_TICK: RETURN	Tu będzie następował skok co 10ms



11.13.8 Sterowanie napędami

UWAGA – między kolejnymi komendami ruchu powinna znajdować się komenda oczekująca na osiągnięcie zadanej pozycji (np. WAITPOS)

Bazowanie napędów

HOME Uruchomienie bazowania napędów

Niezależne ustawianie rampy dla napędów

SET AccM1 = 10 Ustawienie przyspieszenia ruchu osi 1 na 10 [j/s²]
SET DecM1 = 20 Ustawienie przyspieszenia ruchu osi 1 na 20 [j/s²]
SET VmaxM1 = 5 Ustawienie prędkości maks. osi 1 na 20 [j/s²] (dla trybu zadanej pozycji)
SET PosM2 = 0 Ustawienie aktualnej pozycji osi 2 na 0. Uwaga – komenda nie powoduje ruchu

Zadawanie pozycji dla pojedynczych napędów

PABS M3 20,5 Zadanie pozycji absolutnej 20,5 [j] dla osi 1
PREL M3 -5 Zmniejszenie pozycji o 5 [j] w osi 1
PABSM4 4 Zadanie prędkości absolutnej 4 [j/s] dla osi 1
PRELM4 0,5 Zwiększenie prędkości o 0,5 [j/s] w osi 1

Zadawanie pozycji dla wielu napędów jednocześnie

MOVEPTP @POZYCJA_1 Zadanie pozycji z tablicy pozycji o nazwie POZYCJA_1
MOVEPTP 5 Zadanie pozycji z tablicy pozycji o indeksie 5

MOVEPTP_SYNC @POZYCJA_1 j.w., ale z synchronizacją prędkości we wszystkich osiach
MOVEPTP_SYNC 5 j.w., ale z synchronizacją prędkości we wszystkich osiach

Oczekiwanie na zakończenie ruchu

WAITPOS Oczekiwanie na zakończenie ruchu wszystkich osi 1
WAIT StatM1 = M_POS_OK Oczekiwanie na osiągnięcie pozycji w osi 1
WAIT M1 = 0 Oczekiwanie, aż oś 1 nie będzie w ruchu

11.13.9 Zadawanie pozycji dla robota w układzie kartezyjskim

Pozycja 0,0 w układzie kartezyjskim znajduje się w środku osi obrotu robota.

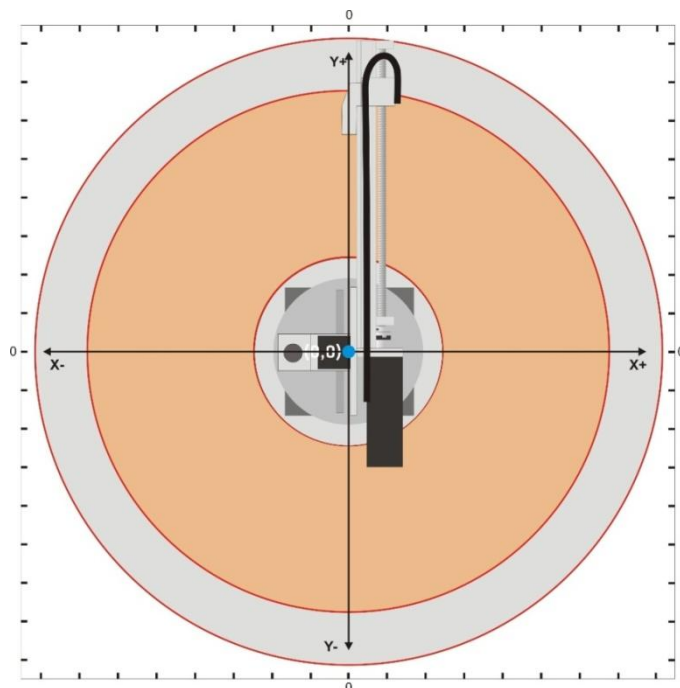
Minimalna i maksymalna pozycja w osi X/Y wynika z minimalnego i maksymalnego zakresu pracy ramienia poziomego (napęd J2)

Oś X to określa ruch w lewo/prawo.

Oś. Y określi ruch w przód/tył

Oś Z określa ruch góra/dół

Oś. R określa obrót chwytaka



Rys. 11.1. Oś roboty Tower TR300

Funkcje ruchu w układzie kartezjańskim X/Y

MOVEXY @POZYCJA_1
MOVEXY 5

Zadanie pozycji o nazwie POZYCJA_1 z tablicy pozycji
 Zadanie pozycji o numerze 5 z tablicy pozycji

MOVEXY_REL @POZYCJA_1
MOVEXY_REL 5

Przesunięcie o zadaną wartość z tablicy pozycji o nazwie POZYCJA_1
 Zadanie pozycji o numerze 5 z tablicy pozycji o indeksie 5

Przykład wykonania ruchu do punktu z tablicy pozycji

```
MOVEXY @POS0           // Wykonanie ruchu do punktu POS0 z tablicy
WAITPOS                // Oczekiwanie na zakończenie ruchu
MOVEXY_REL @POS1       // Wykonanie ruchu relatywnego o wartość POS1 z tablicy
WAITPOS
```

Przykład wykonania ruchu do punktu z parametrów zapisanych w programie lub wartości „online”

```
SET RORIENT = 1        // Zablokowanie orientacji w osi chwytaka
SET PTPM1= 300         // Pozycja X docelowy
SET PTPM2 = -150       // Pozycja Y docelowa
SET PTPM3 = 100        // Prędkość ruchu po linii
//SET PTPM4 = 0        // Pozycja dla osi R nieistotna, bo orientacja jest zablokowana
...
MOVEXY0                // Wykonanie ruchu do zdefiniowanej wyżej pozycji
WAITPOS                // Oczekiwanie na zakończenie ruchu

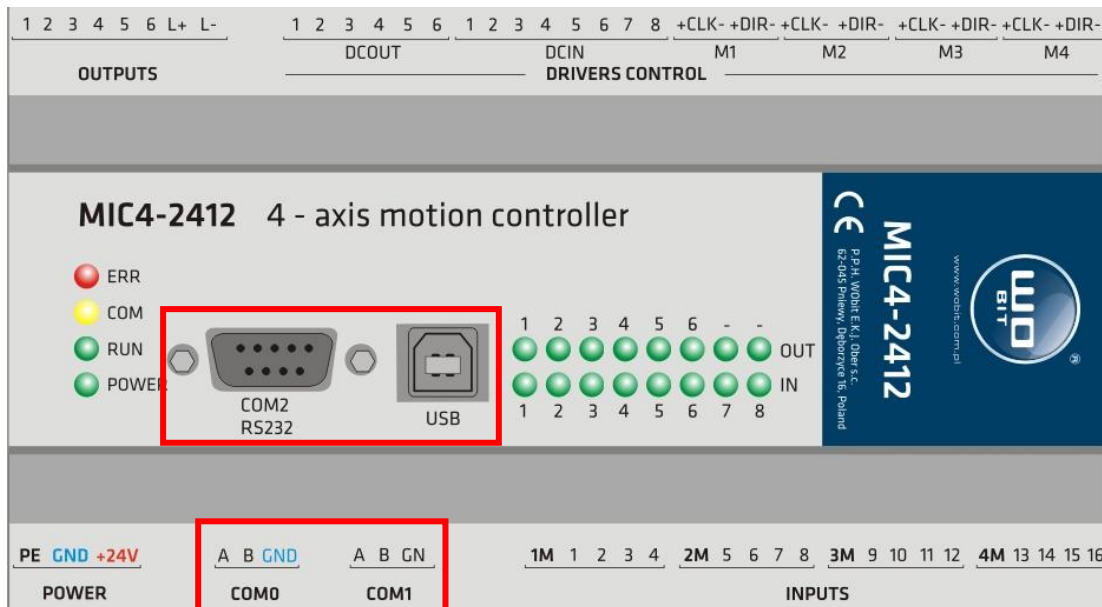
SET PTPM1 = &R0        // Pozycja X pobrana z rejestru o adresie 0 (dostęp przez Modbus)
SET PTPM2 = &R2        // Pozycja Y pobrana z rejestru o adresie 2 (dostęp przez Modbus)
SET PTPM3 = &R4        // Pozycja Z pobrana z rejestru o adresie 4 (dostęp przez Modbus)
//SET PTPM4 = 0        // Pozycja dla osi R nieistotna, bo orientacja jest zablokowana

MOVEXY0                // Wykonanie ruchu do pozycji przesłanej do robota przez Modbus
WAITPOS                // Oczekiwanie na zakończenie ruchu
```

12. Interfejsy

12.1. RS485, RS232, USB

Kontroler MIC4-2412 wyposażony został w obsługę interfejsów USB, RS232 (gniazdo COM2) oraz RS485 (gniazda COM0 i COM1).



Rys. 12.1. Schemat sterownika MIC4-2412

12.2. Protokół MODBUS

Sterownik pozwala na komunikację z urządzeniem nadrzędnym (MASTER) w protokole MODBUS-RTU. Komunikacja może odbywać się poprzez port RS485 (COM1).

Parametry transmisji:

- Domyślny adres: 1 (konfigurowane w zakresie 1...126)
- Domyślna prędkość transmisji: **38400 b/s**(dostępne prędkości 9600, 19200, 38400, 57600, 115200)
- Bity stopu: **1**, Parzystość: **brak**
- Timeout: **750µs** (maksymalny czas odstępu między kolejnymi bajtami w ramce)

Opis komunikacji, spis rejestrów użytkownika i sposób sterowania napędami przez MODBUS-RTU dostępny jest w dokumentacji „*MIC488_protokol_MODBUS.pdf*”

13. Rozwiązywanie problemów

Rozdział ten poświęcony jest identyfikacji źródeł problemów z eksploatacją Tower TR300 oraz podaniu rozwiązań dla typowych utrudnień użytkownika aplikacji.

13.1. Program MIC4-TRC1 PC

Problem	Rozwiązanie
Zainstalowane porty COM nie zostały wykryte	Plik MIC4_TOWER.exe należy uruchomić jako administrator (klikając prawym przyciskiem myszy na ikonę programu i wybierając opcję „Uruchom jako administrator”).
Program nie chce się uruchomić	Należy uruchomić MIC4_TOWER.exe jako administrator.

13.2. Kontroler MIC4-2412

Problem	Rozwiązanie
Błąd komunikacji poprzez port USB 3.0	Problemy z kompatybilnością portu USB 3.0 (niebieski kolor gniazda) mogą wystąpić w systemie Windows 7 podczas komunikacji z urządzeniami USB HID. W przypadku problemów z komunikacją należy podłączyć sterownik do portu USB 2.0.

13.3. Robot Tower TR300

Problem	Rozwiązanie
Nie działa	Sprawdzić połączenia przewodów. Włączyć zasilanie. Odbezpieczenie przycisków bezpieczeństwa.
Działanie niepoprawne	Sprawdzić poprawny montaż elementów.
Miganie serwonapędów	Wykrycie przeciążenia serwonapędów lub przekroczonego zakresu ruchu. Należy wyłączyć i włączyć zasilanie.

14. Konserwacja/naprawa/czyszczenie

14.1. Smarowanie wózka i prowadnicy

Prowadnice z szyną profilową muszą być smarowane smarem stałym lub olejem. Zaleca się regularne smarowanie zgodnie z wytycznymi w tabeli zamieszczonej poniżej:

Przedziały smarowania uzupełniającego [km] przy obciążeniu $<0,10 C_{dyn}$	1000
Ilość smaru do smarowania uzupełniającego [g]	0,5

Za pomocą adaptera smarującego, wózek jezdny można podłączyć bezpośrednio do smarowania centralnego. Zamontowane szyną profilowaną pionowo, w bok lub w górę, ilość smarowania uzupełniającego zwiększa się o ok. 50%.

INFORMACJA



Częstotliwość smarowania uzupełniającego zależy w bardzo dużym stopniu od obciążeń i warunków otoczenia. Oddziaływania otoczenia, takie jak wysokie obciążenia, drgania mechaniczne i zanieczyszczenia skracają przedziały smarowania. W czystym otoczeniu i przy małych obciążeniach przedziały smarowania można przedłużyć.

Zalecane smary według DIN 51825:

- do normalnych obciążeń – K2K,
- do obciążeń wyższych ($C/P < 15$) – KP2K o klasie konsystencji NGLI 2 według DIN.

Przykładowe smary:

- BEACON EP1, Fa. ESSO,
- Microlube GB0, (KP 0 N-20), Staburags NBU8EP, IsoflexSpezial, Fa. KLUBER,
- Optimom Longtime PD0, PD1 lub PD2 zależnie od temperatury zastosowania, Fa OPTIMOL,
- Paragon EP1, (KP 1 N-30), Fa. DEA,
- Multifak EP1, Fa. TEXACO.

Zalecane oleje do smarowania:

- Klasa lepkości : ISO VG 680,
- Olej standardowy : Mobil SHC 636, w pełni syntetyczny na bazie węglowodoru (PAO).

14.2. Smarowanie śruby kulowej

Podobnie jak w przypadku łożysk tocznych, śruby są bardzo wrażliwe na zewnętrzne warunki pracy. W przypadku dostania się odprysków, bądź wody do nakrętki (śruby kulowej), śruba może ulec znacznemu zużyciu, a w szczególnych przypadkach nawet uszkodzeniu.

Dla niższych temperatur pracy należy stosować smary o mniejszej lepkości. Dla wyższych temperatur pracy, dużych obciążeń i niskich prędkości należy stosować smary o większej lepkości.

15. Doradztwo techniczne i kontakt

Instrukcja obsługi Tower TR300 zawiera informacje na temat poprawnej konfiguracji i eksploatacji robota przemysłowego. Jeżeli dokumentacja nie dostarcza Państwu wszystkich potrzebnych informacji lub mają Państwo pytania, prosimy o skontaktowanie się z Naszymi specjalistami.

INFORMACJA



W przypadku nagłej usterki należy zgłosić zdarzenie Naszej firmie natychmiastowo w celu rozwiązania problemu.

W celu szybszej i łatwiejszej konsultacji z Naszymi specjalistami należy posiadać następujące informacje (w zależności od pytania):

- Typ i numer seryjny robota,
- Typ i numer seryjny kontrolera robota,
- Typ i numer seryjny napędów robota,
- Wersja oprogramowania kontrolera,
- Specyfikacja zakresu roboczego robota,
- Charakterystyka problemu, częstotliwość występowania błędu, czas trwania usterki.

Dane kontaktowe oraz adres firmy podany jest poniżej:



P.P.H. WObit E.K.J. Ober s.c.

Dęborzycze 16
62-045 Pniewy
Polska

Sekretariat:

tel. +48 61 22 27 410

fax +48 61 22 27 439

e-mail: wobit@wobit.com.pl

strona internetowa: www.wobit.com.pl

Godziny pracy:

poniedziałek - piątek

8:00 - 16:00

Numery kontaktowe do danych działów:

Dział Doradztwa, Sprzedaży i Projektów:

tel. +48 61 22 27 422

Mechanika i napędy liniowe:

tel. +48 61 22 27 412



www.wobit.com.pl

tel. +48 61 22 27 427

Pomiary:

tel. +48 61 22 27 415

tel. +48 61 22 27 417

Napędy, kontrola i sterowanie:

tel. +48 61 22 27 413

tel. +48 61 22 27 421

Dział Obsługi Klienta:

tel. +48 61 22 27 422

tel. +48 61 22 27 411

tel. +48 61 22 27 416

tel. +48 61 22 27 414

Reklamacje:

tel. +48 61 22 27 430

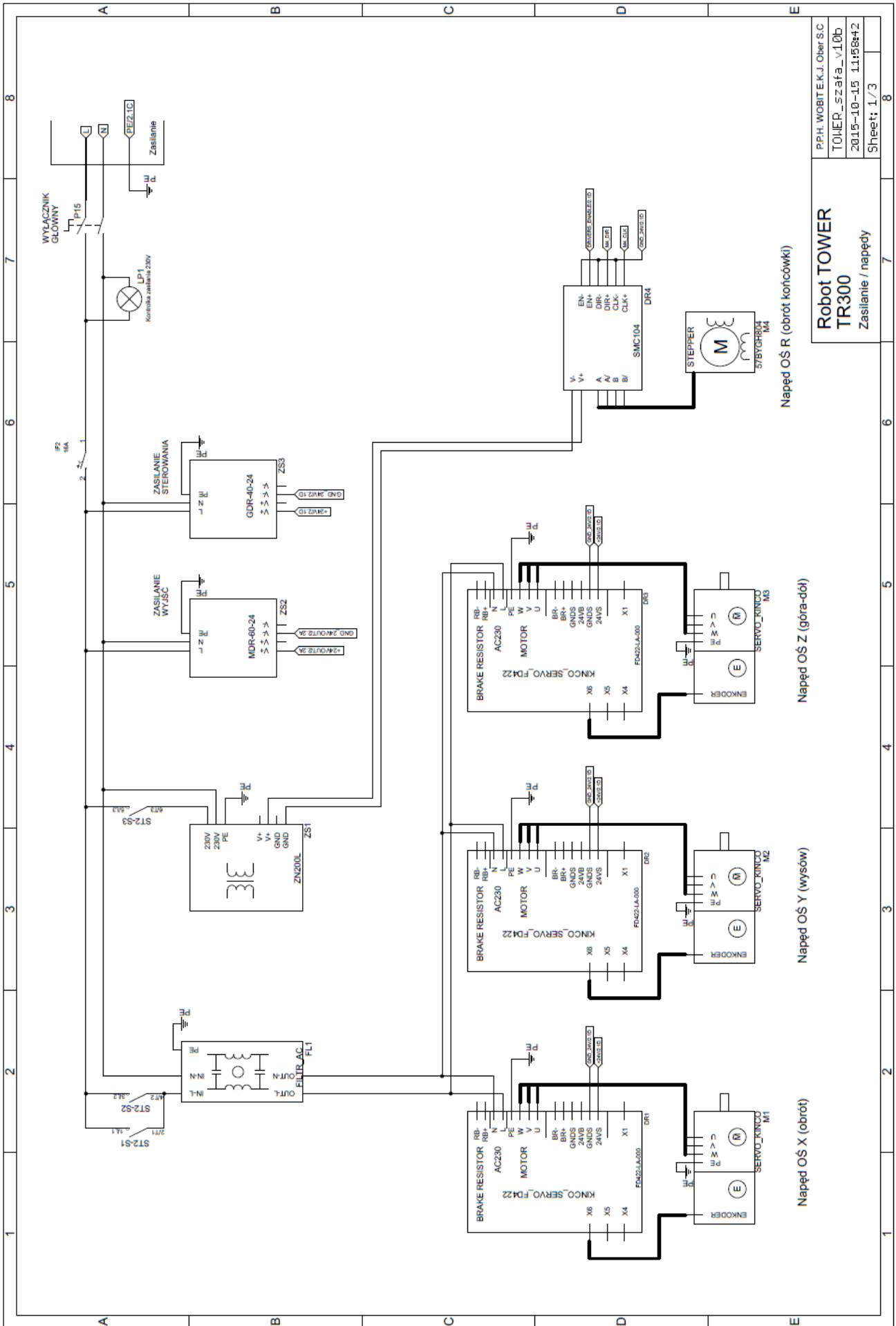
Księgowość:

tel. +48 61 22 27 434



- 16. Deklaracja zgodności**
- 17. Załącznik 1 – rysunek wymiarowy**
- 18. Załącznik 2 – rysunek złożeniowy**
- 19. Załącznik 3 – Schemat XYZ**
- 20. Załącznik 4 – Schematy elektryczne**





PPH.WOBITEK.J.Ober.S.C
TOWER_szafa_v10b
2015-10-15 11:58:42
Sheet: 1/3

Robot TOWER TR300
Zasilanie / napędy

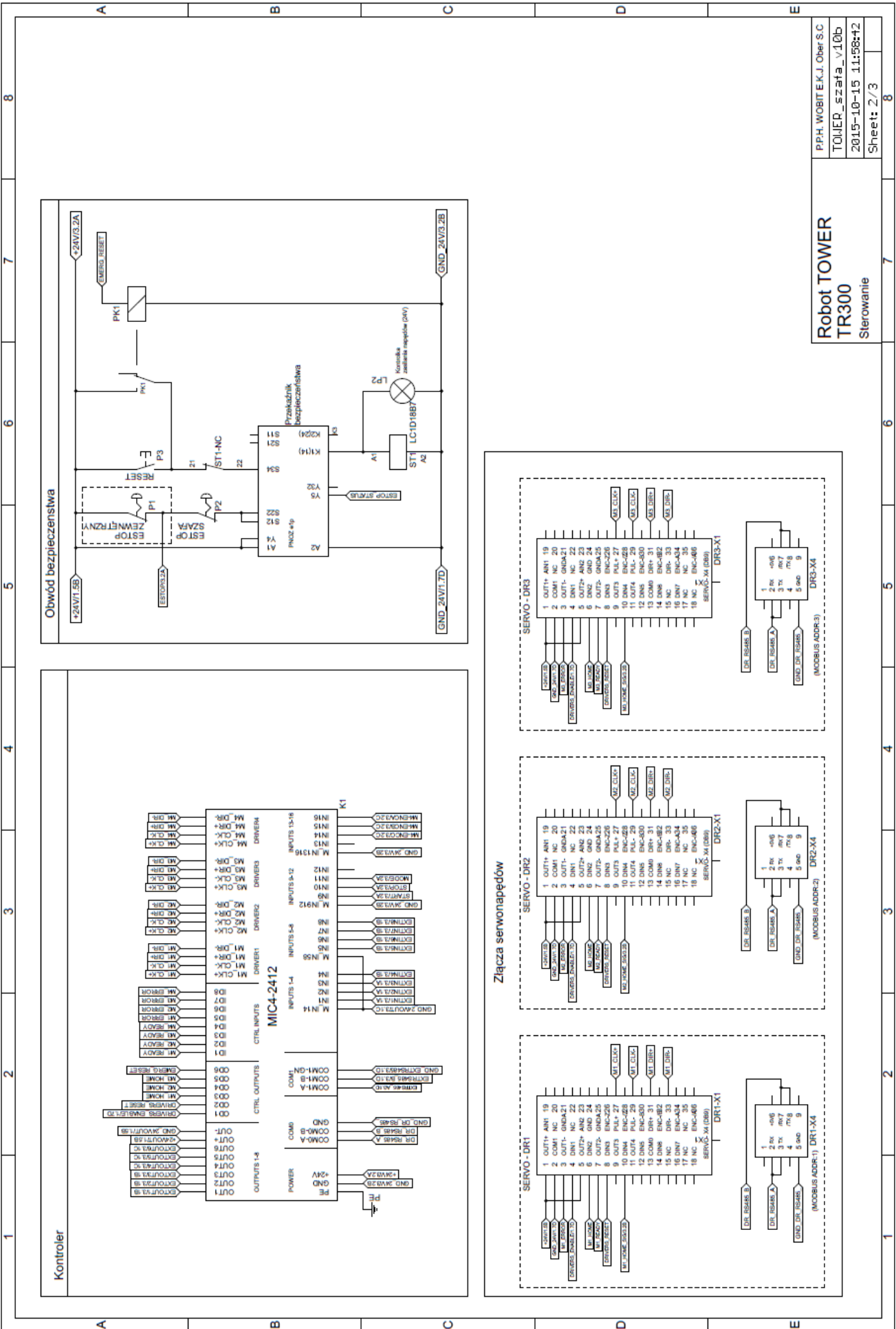
Napęd Oś R (obrót końcówki)

Napęd Oś Z (górną-dół)

Napęd Oś Y (wysów)

Napęd Oś X (obrót)





Rozwiązania i komponenty dla Automatyki
Solutions and Components for Automation

P.P.H. WObit E.K.J. Ober s.c.

62-045 Pniewy, Dęborzyce 16
tel. +48 61 22 27 410
fax. +48 61 22 27 439
wobit@wobit.com.pl



www.wobit.com.pl