

Laboratorium Zautomatyzowanej Produkcji
Instytut Technologii Mechanicznej PW
02-524 Warszawa
ul. Narbutta 86
tel. 499871 w 8357

INSTRUKCJA PROGRAMOWANIA

ROBOTA PRZEMYSŁOWEGO MITSUBISHI MOVE MASTER EX Model RV-M1

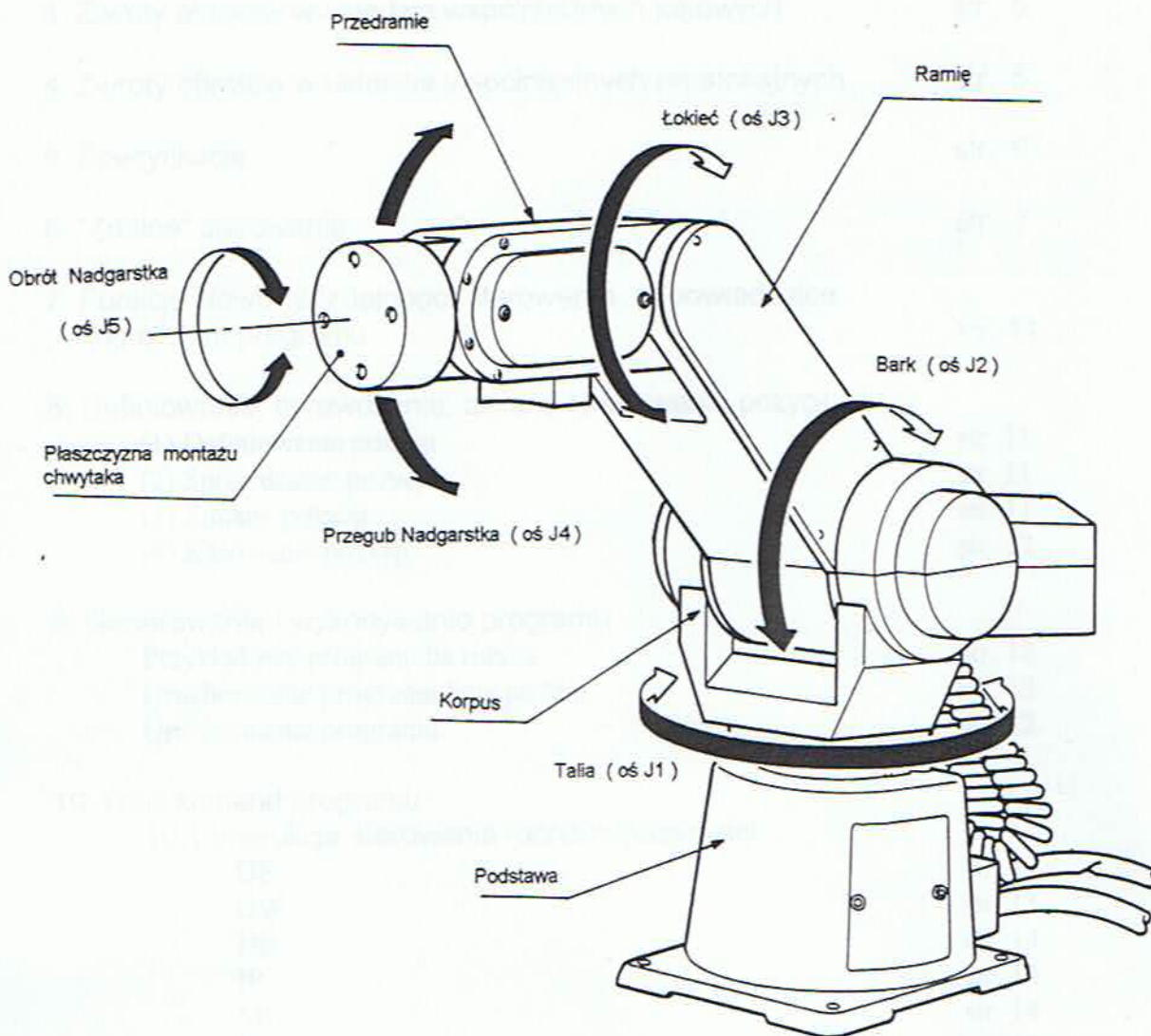
Opracował:
mgr inż. **Jarosław Chrzanowski**

Warszawa, 1993 r

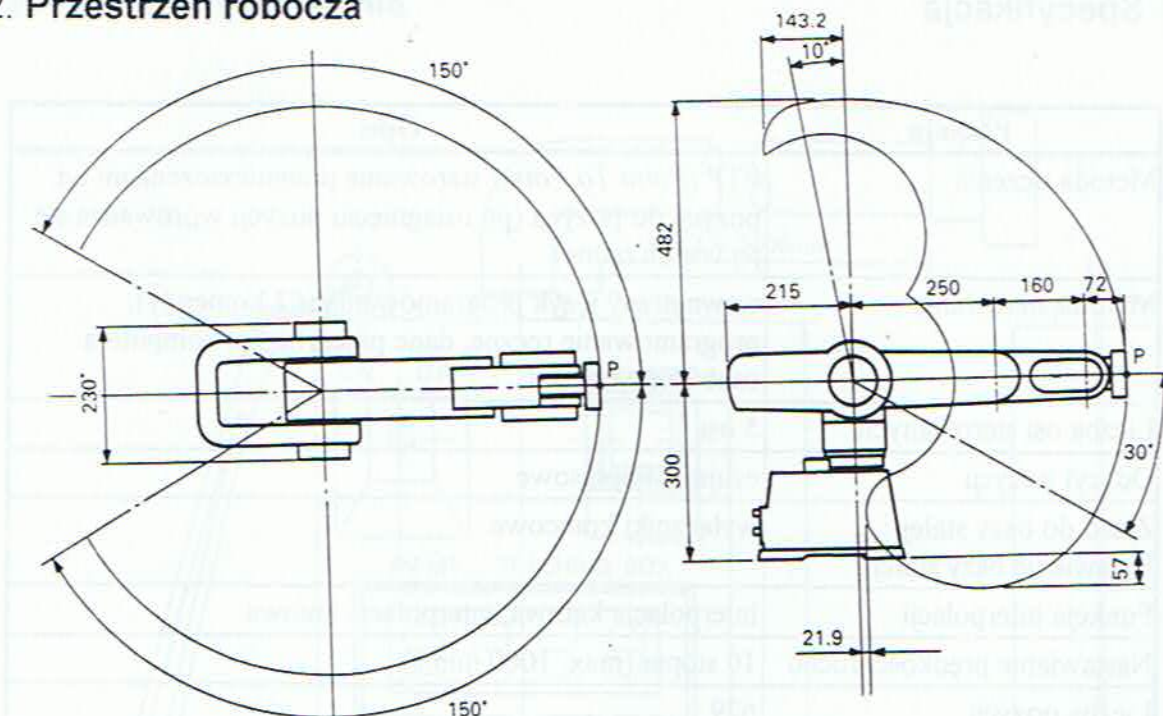
SPIS TREŚCI

1. Nazewnictwo	str. 4
2. Przestrzeń robocza	str. 5
3. Zwroty obrotów w układzie współrzędnych kątowych	str. 5
4. Zwroty obrotów w układzie współrzędnych prostokątnych	str. 5
5. Specyfikacja	str. 6
6. "Zdalne" sterowanie	str. 7
7. Funkcje klawiszy "zdalnego" sterowania, odpowiadające komendom programu	str. 11
8. Definiowanie, sprawdzanie, zmiana i kasowanie pozycji	
(1) Definiowanie pozycji	str. 11
(2) Sprawdzanie pozycji	str. 11
(3) Zmiana pozycji	str. 11
(4) Kasowanie pozycji	str. 12
9. Generowanie i wykonywanie programu	
Przykładowy program dla robota	str. 12
Uruchomienie programu linia po linii	str. 12
Uruchomienie programu	str. 12
10. Opis komend programu	
10.1 Instrukcje sterowania ruchami/pozycjami	
DP	str. 13
DW	str. 13
HE	str. 14
IP	str. 14
MC	str. 14
MO	str. 15
NT	str. 15
PC	str. 15
PD	str. 16
PL	str. 16
PX	str. 16
SP	str. 17
TI	str. 17
TL	str. 17
DL	str. 18
ED	str. 18
GS	str. 18
GT	str. 19

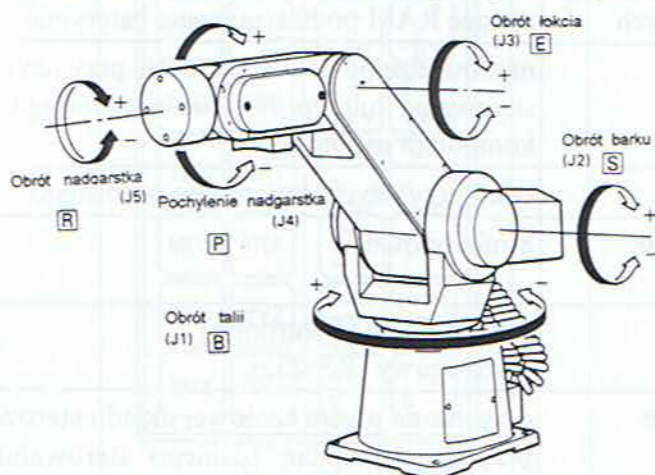
1. Nazewnictwo



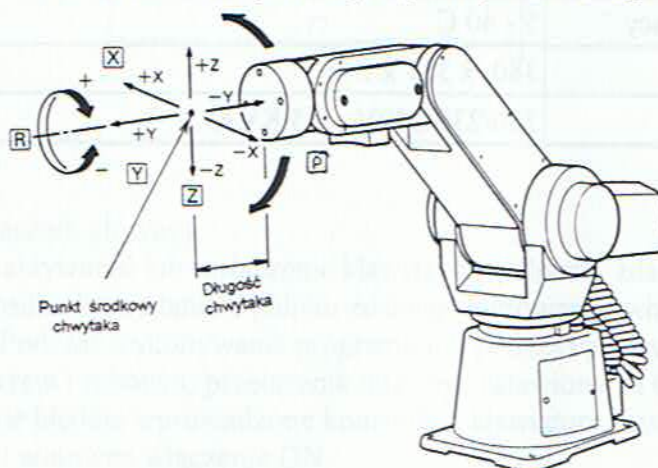
2. Przestrzeń robocza



3. Zwroty obrotów w układzie współrzędnych kątowych



4. Zwroty osi w układzie współrzędnych prostokątnych



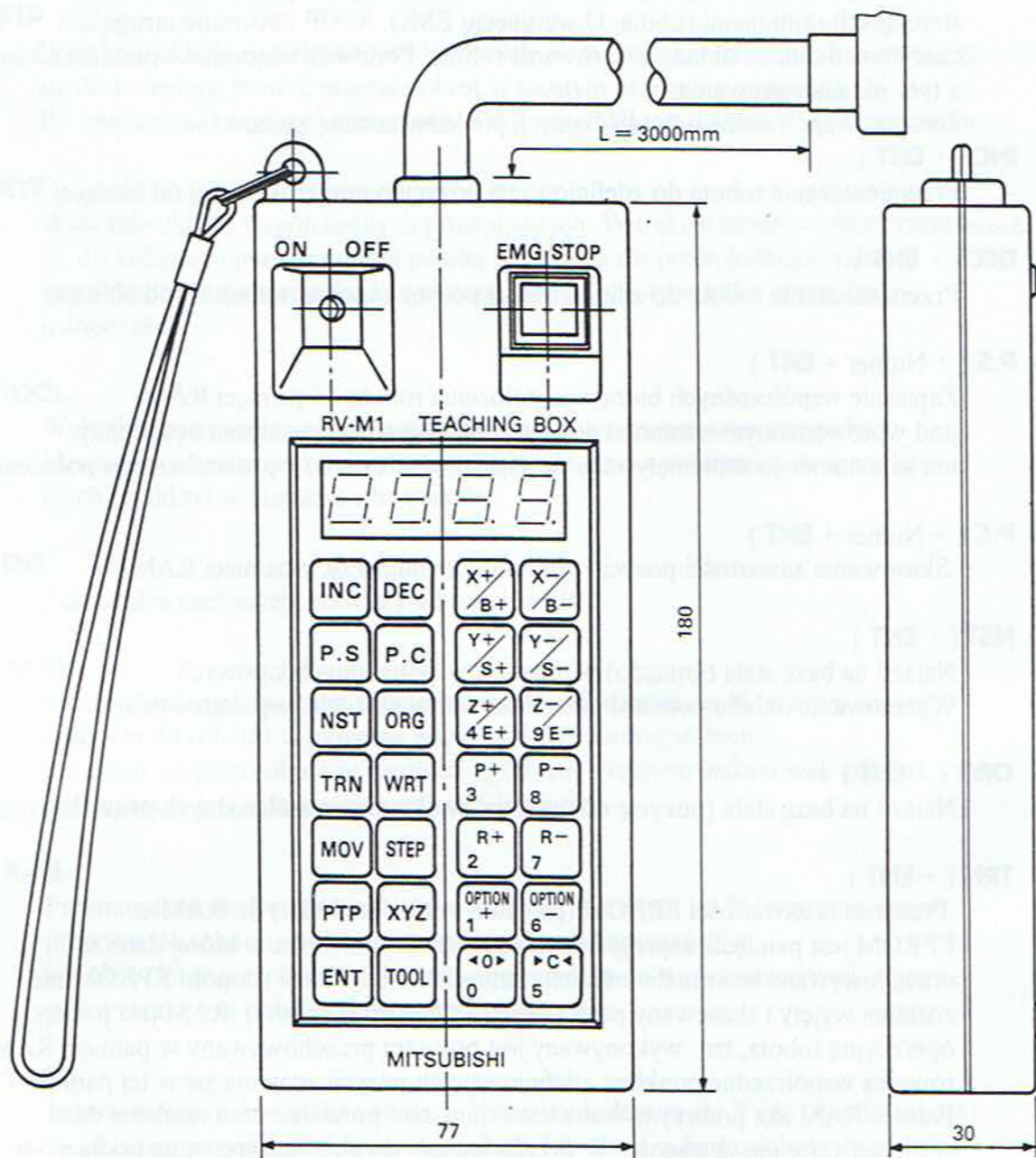
Uwaga:

Litery w ramce odpowiadają symbolom umieszczonym na pulpicie sterowania robota.

5. Specyfikacja

Pozycja	Opis
Metoda uczenia	PTP (<i>Point To Point</i>) sterowanie przemieszczeniami od pozycji do pozycji (po osiągnięciu pozycji wprowadza się jej współrzędne)
Metoda sterowania	wewnętrzny język programowania (63 komendy), programowanie ręczne, dane przesyłane z komputera osobistego typu PC
Liczba osi sterowanych	5 osi
Odczyt pozycji	czujniki impulsowe
Zjazd do bazy stałej Ustawienie bazy stałej	wyłączniki krańcowe
Funkcja interpolacji	interpolacja kątowa, interpolacja liniowa
Nastawianie prędkości ruchu	10 stopni (max. 1000 mm/s)
Liczba pozycji	629
Liczba linii programu	2,048
Przechowywanie danych	pamięć RAM podtrzymywana bateryjnie
Określenie pozycji	naprowadzenie na daną pozycję przy użyciu "zdalnego" sterowania lub wprowadzenie współrzędnych punktu z komputera osobistego
Programowanie	tylko przy użyciu komputera osobistego
Zewnętrzne urządzenie WE/WY	8-mio bitowe
Interfejsy	1 równoległy (Centronics) 1 szeregowy (RS-232C)
Awaryjne zatrzymanie	przycisk na płycie czołowej układu sterowania, przycisk na pulpicie "zdalnego" sterowania
Ciężar	ok. 23 kG
Zakres temperatur pracy	5 - 40 C
Wymiary	380 x 331 x 246
Zasilanie	220/230/240V , 0.5 KVA

6. "Zdalne" sterowanie

1. **ON/OFF** (włącznik główny)

Określa aktywność lub wyłączenie klawiszy na pulpicie "zdalnego" sterowania.

W przypadku korzystania z pulpitu zdalnego sterowania, włącznik należy przełączyć na ON. Podczas wykonywania programu lub podczas przesyłania danych pomiędzy komputerem i robotem, przełącznik musi być ustawiony na OFF.

Wszystkie błędnie wprowadzone komendy z klawiatury, kasuje przełączenie na OFF i ponowne włączenie ON.

2. **EMG. STOP** (przycisk bezpieczeństwa)

Przycisk używany do awaryjnego zatrzymania robota. Gdy przycisk zostaje naciśnięty, robot natychmiast zatrzymuje się, zostaje odcięty dopływ prądu od silników sterujących ramionami robota. O wciśnięciu EMG. STOP informuje mrugająca czerwona dioda na układzie sterowania robota. Ponowne włączenie - przełącznikiem z tyłu układu sterowania.

Uwaga: Współrzędne wprowadzonych punktów zostają zachowane.

3. **INC (+ ENT)**

Przemieszczenie robota do zdefiniowanej pozycji o numer większej od bieżącej.

4. **DEC (+ ENT)**

Przemieszczenie robota do zdefiniowanej pozycji o numer mniejszej od bieżącej.

5. **P.S (+ Numer + ENT)**

Zapisanie współrzędnych bieżącego położenia robota do pamięci RAM pod wprowadzonym numerem pozycji. Jeśli dwa różne położenia będą miały ten sam numer to zapamiętywane są współrzędne ostatnio wprowadzonego położenia.

6. **P.C (+ Numer + ENT)**

Skasowanie zawartości pozycji o określonym numerze, z pamięci RAM.

7. **NST (+ ENT)**

Najazd na bazę stałą (gniazdo) w układzie współrzędnych kątowych.
Wyzerowanie układu pomiaru przemieszczeń w układzie wsp. kątowych.

8. **ORG (+ ENT)**

Najazd na bazę stałą (pozycję odniesienia) w układzie współrzędnych prostokątnych.

9. **TRN (+ ENT)**

Przepisanie zawartości EPROM (program i zbiór punktów) do RAM-u. EPROM jest pamięcią zaprogramowaną przez użytkownika w której dane są przechowywane bez możliwości ich usunięcia i modyfikacji (dopóki EPROM nie zostanie wyjęty i skasowany poza układem sterowania robota). RAM jest pamięcią operacyjną robota, tzn. wykonywany jest program przechowywany w pamięci RAM, również współrzędne punktów zdefiniowanych pozycji znajdują się w tej pamięci. Pamięć RAM jest podtrzymywana bateryjnie, tzn. po wyłączeniu zasilania dane w niej zawarte nie są tracone. W przypadku gdy do układu sterowania podłączony jest komputer, można nie korzystać z EPROM-u.

10. **WRT (+ ENT)**

Przepisanie programu i współrzędnych pozycji zawartych w RAM do EPROMU. EPROM musi być zainstalowany wykasowany, inaczej będzie sygnalizowany błąd.

11. **MOV (+ Numer + ENT)**

Przemieszczenie robota do pozycji o określonym numerze. Prędkość ruchu jest równa SP4 - stopniowi 4.

12. **STEP (+ Numer + ENT)**

Wykonywanie programu krok po kroku, począwszy od linii o wprowadzonym

numerze. Wykonywanie następnych linii programu, krok po kroku, wymaga powtórnego naciskania tego przycisku, ale już bez wprowadzania numeru.

13. **PTP**

Wybranie układu współrzędnych kątowych. W trakcie uczenia robot przemieszcza się do kolejnego punktu poprzez obrót w każdym przegubie oddzielnie.

Po włączeniu "zdalnego" sterowania (ON) stan PTP jest ustawiany automatycznie.

14. **XYZ**

Wybranie układu współrzędnych prostokątnych. W trakcie uczenia robot przemieszcza się do kolejnego punktu po linii prostej w jednej z osi prostokątnego układu współrzędnych kartezjańskich, wykonuje wtedy obroty w kilku przegubach jednocześnie.

15. **TOOL**

Wybranie sterowania w układzie narzędzia. Po wciśnięciu tego przycisku, klawisze przemieszczeń dają efekt ruchu w układzie współrzędnych narzędzia (ruch przód/tył w kierunku chwytaka).

16. **ENT**

Zatwierdza naciśnięcie klawiszy od nru 1 do 10.

17. **X+/B+**

Przemieszczenie chwytaka robota w kierunku dodatnim osi X (w lewo, stojąc przodem do robota) w układzie współrzędnych kartezjańskich lub obrót korpusu robota w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, gdy wybrany jest układ współrzędnych kątowych.

18. **X-/B-**

Przemieszczenie chwytaka robota w kierunku ujemnym osi X (w prawo, stojąc przodem do robota) w układzie współrzędnych kartezjańskich lub obrót korpusu robota w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, gdy wybrany jest układ współrzędnych kątowych.

19. **Y+/S+**

Przemieszczenie chwytaka robota w kierunku dodatnim osi Y (do przodu robota) w układzie współrzędnych kartezjańskich, lub obrót w barku robota do góry, gdy wybrany jest układ współrzędnych kątowych.

20. **Y-/S-**

Przemieszczenie chwytaka robota w kierunku ujemnym osi Y (do tyłu robota) w układzie współrzędnych kartezjańskich lub obrót w barku robota do dołu, gdy wybrany jest układ współrzędnych kątowych.

21. **Z+/E+ 4**

Przemieszczenie chwytaka robota w kierunku dodatnim osi Z (pionowo w górę) w układzie współrzędnych kartezjańskich lub obrót w łokciu robota do góry, gdy wybrany jest układ współrzędnych kątowych. Gdy jest oczekiwana wartość liczbowa wprowadzany jest numer 4.

22. **Z-/E- 9**

Przemieszczenie chwytaka robota w kierunku ujemnym osi Z (pionowo w dół) w układzie współrzędnych kartezjańskich lub obrót w łokciu robota do dołu, gdy wybrany jest układ współrzędnych kątowych. Gdy jest oczekiwana wartość liczbowa wprowadzany jest numer 9.

23. **P+ 3**

Obrót w nadgarstku robota do góry, gdy wybrany jest układ współrzędnych kątowych. Gdy jest oczekiwana wartość liczbowa wprowadzany jest numer 3.

24. **P- 8**

Obrót w nadgarstku robota do dołu, gdy wybrany jest układ współrzędnych kątowych. Gdy jest oczekiwana wartość liczbowa wprowadzany jest numer 8.

25. **R+ 2**

Obrót chwytaka robota w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Gdy jest oczekiwana wartość liczbowa wprowadzany jest numer 2.

26. **R- 7**

Obrót chwytaka robota w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara. Gdy jest oczekiwana wartość liczbowa wprowadzany jest numer 7.

27. **OPTION+ 1**

Gdy jest oczekiwana wartość liczbowa wprowadzany jest numer 1.
W innym przypadku nie wykorzystywany.

28. **OPTION- 6**

Gdy jest oczekiwana wartość liczbowa wprowadzany jest numer 6.
W innym przypadku nie wykorzystywany.

29. **<O> 0**

Otwarcie chwytaka. Gdy jest oczekiwana wartość liczbowa wprowadzany jest numer 0.

30. **>C< 5**

Zamknięcie chwytaka. Gdy jest oczekiwana wartość liczbowa wprowadzany jest numer 5.

Cztero - cyfrowy wyświetlacz podaje następujące informacje:

31. **Numer pozycji**

Pokazuje 3 - cyfrowy numer pozycji, gdy był użyty wcześniej któryś z przycisków **INC**, **DEC**, **P.S**, **P.C** lub **MOV**.

32. **Numer linii programu**

Wyświetla 4 - cyfrowy numer linii programu, gdy był użyty klawisz **STEP** lub gdy program jest aktualnie wykonywany.

33. **Wskaźnik statusu** (pierwsza cyfra od lewej)

- "U" - gdy został wciśnięty klawisz **ENT**, lub operacja jest w trakcie wykonywania, lub operacja została zakończona.
- "C" - gdy wystąpił błąd wykonania lub wprowadzania.

7. Funkcje klawiszy "zdalnego" sterowania odpowiadające komendom programu wprowadzanego z komputera

INC	<---->	"IP"	DEC	<---->	"DP"
P.S	<---->	"HE"	P.C	<---->	"PC"
NST	<---->	"NT"	ORG	<---->	"OG"
TRN	<---->	"TR"	WRT	<---->	"WR"
MOV	<---->	"MO"			
<O>	<---->	"GO"	>C<	<---->	"GC"

8. Definiowanie, sprawdzanie, zmiana i kasowanie pozycji

Uwaga:

Po włączeniu zasilania robota , przed definiowaniem, zmianą, sprawdzeniem pozycji, należy robota sprowadzić do bazy stałej (gniazda) klawiszem **NST**

1. Definiowanie pozycji

- (1) Doprowadzić robota do wymaganego położenia, przy użyciu klawiszy przemieszczeń (np.: **B+,S-,E+** itp.)
- (2) Aby oznaczyć tę pozycję np. jako 10 należy nacisnąć następującą sekwencję klawiszy:
P.S 1 0 ENT
- (3) Takie same kroki powtórzyć dla następnych pozycji.

2. Sprawdzenie pozycji

- (1) W celu zweryfikowania poprawności położenia w zdefiniowanej pozycji należy wprowadzić następująco (np. dla poz. 10):

MOV 1 0 ENT

Jeśli pozycja jest zdefiniowana, chwytak robota przemieści się w położenie określone pod tą pozycją.

3. Zmiana pozycji

- (1) Aby zmienić lub powtórnie zdefiniować pozycję już istniejącą należy przemieścić chwytak w nowe położenie i wcisnąć:

P.S 1 0 ENT

Kasuje dane poprzedniej 10 pozycji i definiuje ją na nowo.

4. Kasowanie pozycji

- (1) W celu usunięcia 10 pozycji należy wprowadzić:

P.C 1 0 ENT

- (2) Aby sprawdzić czy pozycja 10 została prawidłowo skasowana należy wprowadzić następującą sekwencję:

MOV 1 0 ENT

Jeśli dane pozycji były prawidłowo usunięte, na wyświetlaczu pojawi się symbol "C", wskazujący że funkcja nie może być wykonana.

9. Generowanie i wykonywanie programu

Program najwygodniej jest napisać na komputerze osobistym i z niego przesłać do robota. Program dla robota składa się z linii, a każda linia z numeru i komendy. Opis komend podano w następnym rozdziale.

Przykładowy program dla robota

10 NT	; najazd na bazę stałą (pozycja "gniazdo")
12 SP 7	; ustawienie prędkości ruchu na 7 stopniu
14 MO 10	; ruch do pozycji 10
16 MO 11	; ruch do pozycji 11
17 TI 30	; postój na 3 sekundy
20 GT 14	; skok do linii programu 14

Program z komputera osobistego zostaje przesłany do pamięci RAM układu sterowania robota, skąd może być uruchomiony.

Uruchomienie programu linia po linii

- (1) Włączyć ON "zdalne" sterowanie
- (2) Aby wykonać program zaczynając od linii 10 należy wprowadzić
- STEP 1 0 ENT**
- Zostanie wykonany rozkaz "NT"
- (3) Gdy komenda NT zostanie wykonana na wyświetlaczu pojawi się numer następnej linii programu (w tym przypadku wyświetli 0012). Aby ją wykonać należy wprowadzić:
- STEP ENT**
- Komenda "SP7" z linii 12 będzie wykonana.
- (4) Powtarzaj krok (3), aż zostanie sprawdzony (wykonany) cały program.

Uruchomienie programu

Program może być uruchomiony tylko z komputera osobistego, poprzez wysłanie komendy "RN". Podczas przesyłania danych z komputera, "zdalne" sterowanie robota musi być wyłączone (OFF).

10. OPIS KOMEND

10.1 Instrukcje sterowania ruchami/pozycjami

DP (Decrement Position - zmniejsz pozycję)

[Funkcja]

Przemieszczenie robota do zdefiniowanej pozycji o numer mniejszej niż pozycja bieżąca.

[Format wprowadzania]

DP

[Przykład wprowadzenia]

DP

[Uwagi]

Jeśli nie ma zdefiniowanej pozycji o numer mniejszej od bieżącej, zostaje sygnalizowany błąd.

DW (Draw - ciągnij linię)

[Funkcja]

Przemieszczenie końca chwytaka robota z pozycji bieżącej o wyspicyfikowaną odległość w kierunkach X, Y, Z.

[Format wprowadzania]

DW [<odległość X>], [<odległość Y>], [<odległość Z>]

[Przykład wprowadzenia]

DW 10.5, 20.5, -30.5

[Uwagi]

Domyślna wartość przemieszczenia = 0.

HE (Here - tutaj)

[Funkcja]

Zdefiniowanie współrzędnych bieżącej pozycji poprzez przypisanie jej podanego numeru.

[Format wprowadzania]

HE <numer pozycji>

[Przykład wprowadzenia]

HE 5

[Uwagi]

- 1 Współrzędne bieżącej pozycji są obliczane z uwzględnieniem długości zamontowanego chwytaka (zobacz komenda TL). Domyślnie przyjmowana jest wartość 107 mm (od środka powierzchni montażu chwytaka do końca chwytaka).
- 2 Jeśli ten sam numer przypisano dwóm różnym pozycjom, ostatnio zdefiniowana kasuje współrzędne wcześniejszej.
- 3 Otwarcie/zamknięcie chwytaka jest również zapamiętywane

IP (Incrementy Position - zwiększ pozycję)

[Funkcja]

Przemieszczenie robota do zdefiniowanej pozycji o numer większej od pozycji bieżącej.

[Format wprowadzania]

IP

[Przykład wprowadzenia]

IP

[Uwagi]

Jeśli nie ma zdefiniowanej pozycji o numer większej od bieżącej, zostaje sygnalizowany błąd.

MC (Move Continuous - przemieśszczenie bez zatrzymania)

[Funkcja]

Przemieszczenie robota poprzez zdefiniowane punkty pomiędzy dwoma wyspecyfikowanymi pozycjami..

[Format wprowadzania]

MC <Numer pozycji(a)>, <Numer pozycji (b)>

[Przykład wprowadzenia]

MC 101, 200

[Uwagi]

Ta komenda pozwala na przemieszczenie robota z daną prędkością, od pozycji bieżącej poprzez pozycję (a) do pozycji (b). Ruch pomiędzy pozycjami (a) i (b) jest ciągły przez pozycje pośrednie wcześniej zdefiniowane.

Maksymalna prędkość przemieszczenia przy użyciu komendy MC jest równa SP4.

MO (Move - przejdź)

[Funkcja]

Przemieszczenie robota do wyspecyfikowanej pozycji..

[Format wprowadzania]

MO <Numer pozycji> [, <O lub C>]

[Przykład wprowadzenia]

MO 2, C

[Uwagi]

Jeśli jest podany stan chwytaka (O-otwarty, C-zamknięty), niezależnie od tego z jakim stanem pozycja została zapamiętana, stan podany w komendzie zostanie narzucony.

NT (Nest - gniazdo)

[Funkcja]

Powrót robota do bazy stałej..

[Format wprowadzania]

NT

[Przykład wprowadzenia]

NT

[Uwagi]

Ta komenda jest wymagana jako pierwsza po włączeniu zasilania robota.
Wykonanie jej jest niezbędne przed wywołaniem jakiegokolwiek przemieszczenia.

PC (Position Clear - usuń pozycję)

[Funkcja]

Usunięcie danych pozycji o wyspecyfikowanym numerze lub numerach.

[Format wprowadzania]

PC <Numer pozycji (a)> [, <Numer pozycji (b)>]

[Przykład wprowadzenia]

PC 5, 8

[Uwagi]

Ta komenda usuwa dane wszystkich pozycji zawartych pomiędzy numerami (a) i (b).
Gdy numer b jest opuszczony, usunięte zostają dane tylko pozycji (a).

PD (Position Define – definiuj pozycję)

[Funkcja]

Definiowanie współrzędnych absolutnych (położenie i kąt) pozycji o danym numerze

[Format wprowadzania]

PD <Numer pozycji>, [<współrzędna X>, [<współrzędna Y>], <współrzędna Z>],
[<kąt nachylenia>], [<kąt obrotu wokół osi J5>]

[Przykład wprowadzenia]

PD 10, 0, 380, 300, -70, -40

[Uwagi]

1. Numer pozycji może się mieścić w granicach od 1 do 629
2. Współrzędne można podawać z dokładnością do 0,1
3. Osiągalność zdefiniowanej pozycji przez robota nie jest sprawdzana (nie jest sygnalizowany ewentualny błąd)
4. Współrzędne są predefiniowane jako 0
5. Stan chwytaka (otwarty / zamknięty) dla danej pozycji jest określony przez rozkaz GF

PL (Position Load – kopiuj pozycję)

[Funkcja]

Przyporządkowanie pozycji współrzędnych innej (poprzednio zdefiniowanej) pozycji

[Format wprowadzania]

PL <Numer pozycji (a)> , <Numer pozycji (b)>

[Przykład wprowadzenia]

PL 5, 7

[Uwagi]

1. W wyniku realizacji tego rozkazu pozycja (a) zostaje zdefiniowana jako tożsama z pozycją (b). Stare współrzędne pozycji (a) są kasowane.
2. Jeśli pozycja (b) nie została wcześniej zdefiniowana, to układ sterowania wykazuje błąd (tryb II)

PX (Position Exchange – wymień pozycje)

[Funkcja]

Wymiana współrzędnych zdefiniowanej pozycji przez współrzędne innej zdefiniowanej pozycji

[Format wprowadzania]

PX <Numer pozycji (a)> , <Numer pozycji (b)>

[Przykład wprowadzenia]

PX 2, 3

[Uwagi]

1. W wyniku realizacji tego rozkazu współrzędne oraz stan chwytaka (otwarty/zamknięty) pozycji (a) są wymienione w odniesieniu do współrzędnych pozycji (b)
2. Jeśli pozycje (a) i (b) nie zostały wcześniej zdefiniowane, to układ sterowania wykazuje błąd (tryb II)

SP (Speed – określenie prędkości)

[Funkcja]

Określenie prędkości i czasu przyspieszania / hamowania robota

[Format wprowadzania]

SP <Prędkość> , [<H albo L>]

[Przykład wprowadzenia]

SP 7, H

[Uwagi]

1. Prędkość jest określona w postaci liczby od 0 do 9 (0 oznacza prędkość minimalną, zaś 9 – maksymalną). Przyspieszenie i hamowanie trwają odpowiednio: 0.35s i 0.4s dla opcji „H”, zaś 0.5s i 0.6s dla opcji „L”
2. W przypadku jednoczesnego ruchu w kilku osiach, rozkaz ten określa prędkość osi realizującej największy obrót
3. Ze względu na zdeterminowanie drogi przyspieszenia / hamowania, dla krótkich przemieszczeń zadana prędkość może nie zostać osiągnięta
4. W przypadku ustawienia dużej prędkości i zarazem opcji „H”, system sterowania może sygnalizować błąd typu I, gdy jest zbyt duża masa przenoszzonego przedmiotu
5. Predefiniowana prędkość (przy braku podania rozkazu SP) odpowiada „SP 4, L”
6. Brak podania prędkości w rozkazie SP powoduje ustawienie prędkości 0

TI (Timer – postój)

[Funkcja]

Zatrzymanie pracy robota na określony czas

[Format wprowadzania]

TI <Czas>

[Przykład wprowadzenia]

TI 20

[Uwagi]

Czas podawany jest w dziesiątych częściach sekundy (max. 32767)

TL (Tool – narzędzie)

[Funkcja]

Określenie długości narzędzia (odległości od powierzchni mocowania chwytaka do TCP)

[Format wprowadzania]

TL <Długość>

[Przykład wprowadzenia]

TL 145

[Uwagi]

Długość można podawać z dokładnością do 0.1mm. Wartość standardowa wynosi 107mm. Zmiana wartości TL ma wpływ na parametry aktualnej pozycji, ale nie powoduje żadnego ruchu robota.

DL (Delete Line – kasuj linię)

[Funkcja]

Kasowanie jednego lub kilku numerów linii

[Format wprowadzania]

DL <Nr linii (a)> [, <Nr linii (b)>]

[Przykład wprowadzenia]

DL 200 , 300

[Uwagi]

1. Kasowana jest zawartość wszystkich linii od „a” do „b”.
2. Jeśli jest podana tylko wartość „a” to tylko ta jedna linia jest kasowana

ED (End – koniec)

[Funkcja]

Koniec programu

[Format wprowadzania]

ED

[Przykład wprowadzenia]

ED

[Uwagi]

Rozkaz ten oznacza zakończenie pracy robota. Nie występuje w przypadku gdy program stanowi zamkniętą pętlę

GS (Go Sub – wywołaj podprogram)

[Funkcja]

Wywołanie podprogramu zaczynającego się w linii o określonym numerze

[Format wprowadzania]

GS <Numer linii>

[Przykład wprowadzenia]

GS 1024

[Uwagi]

1. W wyniku tego rozkazu następuje „skok” do linii o podanym numerze.
2. „Powrót” z podprogramu następuje w momencie „napotkania” rozkazu „RT”.
3. Maksymalne zagłębienie podprogramów może wynosić 9

GT (Go To – skok)

[Funkcja]

Skok do linii o określonym numerze

[Format wprowadzania]

GT <Numer linii>

[Przykład wprowadzenia]

GT 1024

[Uwagi]

1. W wyniku tego rozkazu następuje „skok” do linii o podanym numerze (1 – 2048)
2. Jeśli podana linia nie istnieje, następuje skok do pierwszej istniejącej linii o numerze większym od podanego

GC (Grip Close – zamknij chwytak)

[Funkcja]

Zamknięcie chwytaka

[Format wprowadzania]

GC

[Przykład wprowadzenia]

GC

[Uwagi]

Uchwycenie przedmiotu może wymagać pewnego czasu, w którym nastąpi stabilizacja ruchu robota. Dlatego wskazane jest zastosowanie rozkazu „TI” przed i po rozkazie „GC”.
Parametry chwytania (siły i czas ich wywierania) można zdefiniować korzystając z rozkazu „GP” (nie omówionego w niniejszej instrukcji)

GO (Grip Open – otwórz chwytak)

[Funkcja]

Otworzenie chwytaka

[Format wprowadzania]

GO

[Przykład wprowadzenia]

GO

[Uwagi]

Uwolnienie przedmiotu z uścisku może wymagać pewnego czasu, w którym nastąpi stabilizacja ruchu robota. Dlatego wskazane jest zastosowanie rozkazu „TI” przed i po rozkazie „GO”