

## Kontroler serii D

# Instrukcja użytkownika

**Robot**

Kawasaki Heavy Industries, Ltd.

## **1.0 Informacje ogólne**

Kontroler serii D jest wyposażony w najnowsze urządzenia elektroniczne, komputery i oprogramowanie umożliwiające wykorzystanie szerokiej gamy wyszukanych funkcji kontrolnych robota. Wszystkie kontrolery posiadają podstawowe funkcje w zakresie pozycjonowania, prędkości, przyspieszenia oraz we/wy w standardzie. Jako opcja dla specjalnych zastosowań dostępne są dodatkowe osie i funkcje kontrolne.

1.1	Modele kontrolerów serii D.....	1-2
1.2	Dokumentacja techniczna kontrolerów serii D.....	1-3
1.3	Podłączanie ramienia robota.....	1-6
1.4	Istotne instrukcje obsługi.....	1-7

## **1.1 MODELE KONTROLERÓW SERII D**

Kontrolery serii D są dostępne w trzech specyfikacjach w zależności od regionu instalacji i w czterech różnych modelach, w zależności od przyłączanego ramienia.

1. Spec. japońska (D20, D22, D23, D24)
2. Spec. północnoamerykańska (D30, D32, D33, D34)
3. Spec. europejska (D40, D42, D43, D44)

Modele Dn0, Dn2, Dn3 i Dn4 są łączone odpowiednio z małymi robotami oraz średnimi/dużymi, z robotami wykonującymi paletyzację i z robotami serii M.

## 1.2 DOKUMENTACJA TECHNICZNA KONTROLERÓW SERII D

Kontrolery do spec. europejskiej

[2] Kontroler		
1. Model	D40/D42/D43/D44/D70/D71	
2. Konstrukcja	Typ samonośny	
3. Wymiary	Patrz, "Instrukcja instalacji i połączeń kontrolera serii D"	
4. Liczba sterowanych osi	6 osi dla D40/D42/D44/D70/D71, 4 osie dla D43(Std.), 5 osi dla D44-MD(Std.) 7/8 osi (wbudowany dodatek, opcja), Maks.16 osi (zewnętrzny dodatek dzięki wzmacniaczowi wbudowanego silnika, opcja)	
5. Serwonapęd i system napędowy	W pełni cyfrowy system serwonapędu	
6. Typ sterowania	Tryb uczenia	Osi, podstawy, narzędzia, nieruchome narzędzia (opcja)
	Tryb odtwarzania	PTP, tryb ciągłej kontroli ścieżki ruchu osi, liniowy, interpolacja kołowa (opcja)
7. Metoda uczenia	Uczenie lub programowanie w języku AS	
8. Pojemność pamięci	1 MB (W tym pamięć systemowa)	
9. Sygnały zewnętrznych operacji	External Motor Power Off, External Hold, itp.	
10. Sygnały uniwersalne	Sygnały wejścia	32 kanały (w tym sygnały dedykowane)
	Sygnały wyjścia	32 kanały (w tym sygnały dedykowane)
11. Panel sterowania	Podstawowe wyłączniki (Motor Power On, Cycle Start, Error Reset, Emergency Stop, Hold/Run, Teach/Repeat)	
12. Długość kabla	Kabel zasilający/sygnał	10 m
	Kabel TP	10 m
13. Masa	155 kg (D40), 190 kg(D42/D44), 200 kg (D43, D44-MD) z transformatorem 30 kg (D70/D71) bez transformatora	
14. Zapotrzebowanie mocy	AC380/400/415/440 V±10% z transformatorem, 50/60 Hz, 3 fazy (D40/D42/D43/D44) AC200-240 V±10%/ 50/60 Hz, 1 faza (D70/D71) 5.9 kVA(D40), 11.4 kVA(D42/D43/D44), 1.5 kVA (D70), 3 kVA (D71)	
15. Temperatura otoczenia	0 - 45 °C	
16. Względna wilgotność	35 - 85 % (bez kondensacji)	
17. Uziemienie	Mniej niż 100 Ω (uziemienie dedykowane robotowi), prąd upływowy: maks. 10 mA	
18. Kolor	Munsell: 10GY9/1 odpowiednik	
19. Programator ręczny	Kolorowy wyświetlacz (LCD 6.5 cala) z panelem dotykowym Emergency Stop, Teach Lock i Deadman Switches, 58 klawiszy sprzętowych	
20. Pamięć pomocnicza	Interfejs karty PC	
21. Opcje		
Memory capacity	4 MB (Includes system memory)	
Sygnały uniwersalne	Sygnały wejścia	Mogą być rozszerzone na 960 linii, z użyciem Device-Net, Profibus, CC-Link, itp.
	Sygnały wyjścia	Mogą być rozszerzone na 960 linii, z użyciem Device-Net, Profibus, CC-Link, itp.
Kabel zasilający/sygnału	5 m, 15 m	
Kabel TP	5 m, 15 m	
Karta PC	16/32/64/128 MB	
Kabel PC	1,5 m, 3 m	
Inne	Wbudowana tablica wizji, wbudowany sterownik programowalny PLC, sieć LAN, Interbus-S, we	



## SYMBOLE

Pozycje wymagające w niniejszej instrukcji szczególnej uwagi są oznaczone następującymi symbolami.

Aby zagwarantować prawidłową i bezpieczną obsługę robotów oraz uniknąć urazów fizycznych oraz szkód materialnych, stosuj zasady bezpieczeństwa podane w oknach opatrzonych tymi symbolami.



### NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niezastosowanie się do wskazanych kwestii może skutkować nieuchronnym urazem lub śmiercią.



### OSTRZEŻENIE

Niezastosowanie się do wskazanych kwestii może skutkować ewentualnym urazem lub śmiercią.



### UWAGA

Niezastosowanie się do wskazanych kwestii może skutkować ewentualnym urazem i/lub śmiercią.

### [UWAGA]

Wskazuje środki ostrożności w zakresie specyfikacji robota, przenoszenia, uczenia, obsługi i utrzymania.



### OSTRZEŻENIE

1. Dokładność i efektywność wykresów, procedur oraz wyjaśnionych szczegółów, zawartych w niniejszej instrukcji nie może być potwierdzona z całą pewnością. W razie jakichkolwiek pytań lub problemów, gorąco zachęcamy do kontaktu z firmą Kawasaki Machine Systems.
2. Treść dotycząca bezpieczeństwa opisana w niniejszym podręczniku znajduje zastosowanie dla każdej wykonywanej pracy, nie tylko dla tej związanej z opisywanym robotem. W celu bezpiecznego wykonywania pracy, przeczytaj i zapoznaj się z niniejszym podręcznikiem, wszelkimi związanymi z tematem zasadami, regulacjami prawnymi i istotnymi materiałami, a także opisanymi w każdym rozdziale zasadami bezpieczeństwa, a w końcu, podejmij niezbędne kroki do zapewnienia bezpieczeństwa w czasie każdej konkretnej pracy.

## UWAGI WSTĘPNE

### 1. KLAWISZE I PRZEŁĄCZNIKI (PRZYCISKI) SPRZĘTOWE

Kontrolery serii D są wyposażone w klawisze sprzętowe oraz przełączniki umieszczone na panelu obsługi i programatorze ręcznym, wykorzystywane w różnorodnych operacjach. W niniejszej instrukcji nazwy klawiszy sprzętowych i przełączników zostały ujęte w prostokątne pola. Pojęcia "klawisz" lub "przełącznik", które powinny towarzyszyć odpowiednim nazwom, są czasami pomijane, aby uzyskać większą prostotę przekazu. Jeśli dwa lub więcej klawiszy ma być naciśniętych równocześnie, klawisze są wskazane przy pomocy znaku "+", jak zaprezentowano w przykładzie poniżej.

#### PRZYKŁADY

SELECT: oznacza klawisz sprzętowy "SELECT".

A + MENU: wskazuje, by nacisnąć oraz przytrzymać A i następnie nacisnąć MENU.

### 2. KLAWISZE I PRZEŁĄCZNIKI OPROGRAMOWANIA

Kontrolery serii D są wyposażone w klawisze oprogramowania oraz przełączniki umieszczone na ekranie programatora ręcznego, wykorzystywane w różnorodnych operacjach, w zależności od specyfikacji i potrzeb. W niniejszej instrukcji nazwy klawiszy i przełączników oprogramowania zostały ujęte w nawiasy "<>". Pojęcia "klawisz" lub "przełącznik", które powinny towarzyszyć odpowiednim nazwom, są czasami pomijane, aby uzyskać większą prostotę przekazu.

#### PRZYKŁADY

<ENTER>: oznacza klawisz "ENTER" pojawiający się na ekranie programatora ręcznego.

<NEXT PAGE>: oznacza klawisz "NEXT PAGE" na ekranie programatora ręcznego.

### 3. WYBÓR POZYCJI

Często pozycja musi być wybrana z menu lub z menu rozwijanego na ekranie programatora ręcznego. W niniejszej instrukcji nazwy pozycji menu będą wstawiane w nawiasy [XXX].

#### PRZYKŁADY

[BASIC SETTING]: oznacza pozycję "BASIC SETTING" w menu. Aby ją wybrać, naciśnij klawisz "SELECT" po przesunięciu kursora na odpowiednią pozycję, przy użyciu klawiszy ze strzałkami. W szczegółowym opisie procedura ta powinna być prezentowana każdorazowo, jednak zamiast tego, w celu zwiększenia przejrzystości tekstu, używany będzie zwrot "wybierz pozycję [XXX]".

# SPIS TREŚCI

1.0	Informacje ogólne	1-1
1.1	Modele kontrolerów serii D	1-2
1.2	Dokumentacja techniczna kontrolerów serii D	1-3
1.3	Podłączanie ramienia robota	1-6
1.4	Istotne instrukcje obsługi	1-7
2.0	Przełączniki, klawisze i wyświetlacze	2-1
2.1	Informacje ogólne dotyczące kontrolera	2-2
2.2	Przełączniki kontrolera	2-4
2.3	Informacje ogólne dotyczące programatora ręcznego	2-6
2.4	Przełączniki programatora ręcznego oraz funkcje klawiszy sprzętowych	2-7
2.5	Wyświetlacz programatora ręcznego	2-11
2.5.1	Wyświetlacz obszaru A	2-12
2.5.2	Wyświetlacz obszaru B	2-13
2.5.3	Wyświetlacz obszaru C	2-15
3.0	Procedury dotyczące włączania/wyłączania zasilania oraz zatrzymywania robota	3-1
3.1	Procedura włączania zasilania	3-2
3.1.1	Procedura włączania zasilania kontrolera	3-2
3.1.2	Procedura włączania zasilania silnika	3-2
3.2	Procedura wyłączania zasilania	3-2
3.3	Metody zatrzymywania robota	3-3
4.0	Instrukcje dotyczące ekranu operacyjnego programatora ręcznego	4-1
4.1	Kwestie podstawowe	4-3
4.1.1	Stan aktywny i nieaktywny	4-3
4.1.2	Przełączanie obszarów aktywnych	4-4
4.1.3	Menu rozwijane	4-4
4.2	Ekran obszaru A	4-5
4.2.1	Funkcje obszaru programu/komentarza	4-5
4.2.1.1	Funkcja [Specify]	4-6
4.2.1.2	Funkcja [Select]	4-7
4.2.1.3	Funkcja [Delete]	4-8
4.2.1.4	Funkcja [Input Comment]	4-9
4.2.1.5	Funkcja [Display Contents]	4-10
4.2.1.6	Funkcja [Copy]	4-11
4.2.1.7	Funkcja [Rename]	4-12

4.2.1.8	Funkcja [Cancel Register] .....	4-13
4.2.2	Funkcje obszaru kroku .....	4-13
4.2.2.1	Funkcja [Specify] .....	4-14
4.2.2.2	Funkcja [Top] .....	4-14
4.2.2.3	Funkcja [Bottom] .....	4-14
4.2.2.4	Procedura przesuwania do przodu o jeden krok .....	4-15
4.2.2.5	Procedura cofania o jeden krok .....	4-15
4.2.3	Funkcje w obszarze programu kontrolnego procesu działającego równolegle .....	4-16
4.2.4	Funkcje obszaru wiadomości systemowych .....	4-16
4.2.5	Obszar powiadomień .....	4-17
4.2.5.1	Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (A) .....	4-18
4.2.5.2	Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (B) .....	4-19
4.2.5.3	Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (C) .....	4-20
4.2.5.4	Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (D) .....	4-21
4.2.5.5	Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (E) .....	4-22
4.2.5.6	Zmiana warunków odtwarzania .....	4-26
4.2.5.7	Zmiana warunków odtwarzania .....	4-27
4.3	Ekran obszaru B .....	4-30
4.3.1	Przełączanie na ekran klawiatury .....	4-31
4.3.2	Specyfikacja klawiatury ekranu .....	4-31
4.3.3	Obsługa klawiatury .....	4-32
4.4	Ekran obszaru C .....	4-33
4.4.1	Przełączanie ekranów .....	4-34
4.4.2	Ekran osi .....	4-34
4.4.3	Ekran sygnału .....	4-37
4.4.3.1	Ekran (nazwy) sygnału .....	4-38
4.4.3.2	Ekran (indeksu) sygnału .....	4-40
4.4.4	Ekran informacji o programie .....	4-42
4.4.4.1	Ekran informacji o kroku (dane pomocnicze) .....	4-42
4.4.4.2	Ekran informacji o kroku (dane dotyczące narzędzia) .....	4-43
4.4.4.3	Ekran programu kontrolnego procesu działającego równolegle .....	4-43
4.4.4.4	Ekran programu kontroli spawania (wyłącznie dla D3x) .....	4-44
4.5	Ekran błędu .....	4-44
4.6	Ekran ostrzeżenia .....	4-46
5.0	Sterowanie ręczne robota .....	5-1
5.1	Metody dotyczące operacji podstawowych .....	5-2
5.1.1	Nazwy każdej z osi .....	5-2
5.1.2	Procedura sterowania ręcznego sześciu osi .....	5-2
5.1.3	Sterowanie ręczne siódmą osią (opcja) .....	5-4

5.1.4	Sterowanie ręczne osiami od ósmej do osiemnastej (opcja)	5-4
5.2	Tryb sterowania ręcznego robota	5-4
5.2.1	Tryb współrzędnych osiowych	5-5
5.2.2	Tryb współrzędnych globalnych	5-7
5.2.3	Tryb układu współrzędnych narzędzia	5-9
6.0	Uczenie (Teaching)	6-1
6.1	Czynności przygotowawcze do uczenia	6-3
6.1.1	Sprawdzanie działania przycisku awaryjnego zatrzymania Emergency Stop	6-3
6.1.2	Znaki informacyjne podczas uczenia	6-4
6.1.3	Ustawienia przełącznika blokady w trakcie uczenia - Teach Lock	6-4
6.1.4	Metody zatrzymywania robota	6-4
6.1.5	Wybór metod programowania	6-5
6.1.5.1	Klasyfikacja metod programowania	6-5
6.1.5.2	Metody programowania	6-7
6.2	Procedura obsługi ekranu uczenia blokowego	6-7
6.2.1	Wyświetlanie ekranu	6-7
6.2.2	Konfiguracja ekranu	6-8
6.3	Uczenie	6-9
6.4	Ustawienia innych informacji pomocniczych	6-14
6.4.1	Ustawienia sygnałów J (Jump)/E (End)	6-14
6.4.2	Ustawienia sygnałów OX (wyjścia)	6-15
6.4.3	Ustawienia sygnałów zewnętrznych WX	6-17
6.4.4	Ustawienia sygnałów włączenia/wyłączenia narzędzia	6-18
6.4.4.1	Uczenie sygnałów włączenia/wyłączenia narzędzia	6-18
6.4.4.2	Uczenie specyfikacji spawania punktowego	6-18
6.4.4.3	Uczenie specyfikacji przenoszenia	6-19
6.4.5	Ustawienia sekcji komentarzy	6-20
6.5	Kontrola programu	6-20
6.6	Edycja danych programu	6-21
6.6.1	Zmiana ustawienia	6-22
6.6.2	Zmiana danych pomocniczych	6-23
6.6.3	Wstawianie kroków	6-24
6.6.4	Usuwanie kroków	6-25
6.7	Procedura obsługi ekranu uczenia języka AS	6-26
6.7.1	Tworzenie nowego programu	6-26
6.7.2	Dodawanie kroku do programu	6-32
6.7.3	Nadpisywanie kroku w programie	6-33
6.7.4	Wstawianie/usuwanie kroku do/z programu	6-33
6.7.5	Inne funkcje	6-34

6.8	Procedura obsługi ekranu uczenia ustawienia (Pose).....	6-34
6.9	Procedura obsługi polecenia T Command.....	6-37
7.0	Operacja odtwarzania .....	7-1
7.1	Przygotowanie do operacji odtwarzania.....	7-2
7.2	Wykonanie operacji odtwarzania .....	7-2
7.3	Metody zatrzymywania operacji odtwarzania.....	7-4
7.3.1	Przerywanie programu.....	7-4
7.3.2	Kończenie wykonywania programu.....	7-5
7.4	Metody wznowiania operacji odtwarzania .....	7-5
7.4.1	Ponowne uruchamianie po przerwaniu programu.....	7-5
7.4.2	Ponowne uruchamianie po zakończeniu wykonywania programu .....	7-5
7.4.3	Ponowne uruchamianie po zatrzymaniu wyłącznikiem awaryjnym Emergency Stop	7-5
7.5	Wolny tryb odtwarzania.....	7-6
7.5.1	Funkcje wolnego trybu odtwarzania .....	7-6
7.5.2	Przełączanie sygnału wejścia dla wolnego trybu odtwarzania.....	7-7
8.0	Ekran edycji programu Program Edit.....	8-1
8.1	Ekran edycji programu Program Edit.....	8-2
8.1.1	Metody przełączania na ekran edycji programu Program Edit .....	8-2
8.1.2	Wyświetlanie menu rozwijanego.....	8-3
8.1.3	Obsługa klawiszy funkcyjnych.....	8-4
8.2	Tryby ekranu edycji programu Program Edit.....	8-4
8.2.1	Item Editing Mode - tryb edycji pozycji .....	8-4
8.2.1.1	Funkcje w trybie edycji pozycji.....	8-5
8.2.1.2	Procedury postępowania w trybie edycji pozycji .....	8-6
8.2.1.3	Funkcje przy wyborze EOF (End of File).....	8-13
8.2.2	Step Editing Mode - tryb edycji kroku .....	8-15
8.2.2.1	Funkcje w trybie edycji kroku .....	8-15
8.2.2.2	Procedury postępowania w trybie edycji kroku .....	8-18
8.3	Funkcje edycji online.....	8-20
8.3.1	Ekran edycji online.....	8-20
8.3.2	Funkcje ekranu edycji online.....	8-20
8.3.2.1	Postępowanie po edycji programów w trybie edycji pozycji.....	8-21
8.3.2.2	Postępowanie po edycji programów w trybie edycji kroku .....	8-24
9.0	Funkcje pomocnicze.....	9-1
9.1	Ogólny zarys funkcji pomocniczych .....	9-2
9.2	Używanie funkcji pomocniczych .....	9-2

9.3	Lista funkcji pomocniczych.....	9-3
10.0	Sygnaly dedykowane aplikacji.....	10-1
10.1	Ustawienia sygnalów wlaczenia/wylaczenia narzedzia .....	10-2
10.2	Nieuzywane sygnaly wlaczenia/wylaczenia narzedzia .....	10-3
10.3	Aplikacja spawania punktowego.....	10-4
10.3.1	Uczenie sygnalów wlaczenia/wylaczenia narzedzia .....	10-5
10.3.1.1	Uczenie pozycji ON/OFF sygnalów wlaczenia/wylaczenia narzedzia .....	10-5
10.3.1.2	Uczenie harmonogramu spawania - Weld Schedule (WS) .....	10-5
10.3.1.3	Uczenie warunków narzedzia - Clamp Condition (CC).....	10-5
10.3.1.4	Uczenie O/C (OPEN/CLOSE) .....	10-5
10.3.2	Konfiguracja wszystkich danych.....	10-6
10.3.2.1	Konfiguracja warunków narzedzia - Clamp Condition (CC).....	10-6
10.3.2.2	Konfiguracja danych narzedzia dotyczacych spawania punktowego (Spot Welding Clamp) 10-8	10-8
10.3.2.3	Konfiguracja kontrolera spawania punktowego.....	10-10
10.3.2.4	Konfiguracja pistoletu do spawania punktowego .....	10-13
10.3.3	Wykres czasów dotyczacych sygnalów We/Wy.....	10-15
10.4	Aplikacja przenoszenia.....	10-17
10.4.1	Konfiguracja danych narzedzia dotyczacych przenoszenia .....	10-17
10.4.2	Wykres czasów dotyczacych sygnalów przenoszenia.....	10-18
11.0	Ekran interfejsu.....	11-1
11.1	Metody przełączania na ekran interfejsu (I/F Panel).....	11-2
11.2	Metoda konfiguracji ekranu interfejsu (I/F Panel) .....	11-3
11.3	Metoda konfiguracji przełączników .....	11-4
11.3.1	Lampka .....	11-4
11.3.2	Przycisk polecenia .....	11-5
11.3.3	Przycisk polecenia z lampką.....	11-6
11.3.4	2-stopniowy przełącznik wybierakowy.....	11-7
11.3.5	3-stopniowy przełącznik wybierakowy.....	11-9
11.3.6	Przełącznik cyfrowy .....	11-10
11.3.7	Wyświetlacz cyfrowy .....	11-12
11.3.8	Wyświetlacz różnych danych .....	11-13
11.3.9	Okno wyświetlania ciągu .....	11-15
11.3.10	Przycisk poleceń wprowadzanych z ekranu.....	11-16
11.3.11	Kolory etykiet .....	11-17
12.0	Automatyczna rejestracja narzedzia .....	12-1
12.1	Ogólny zarys funkcji automatycznej rejestracji narzedzia .....	12-2
12.2	Niezbędne dane dla automatycznej rejestracji narzedzia .....	12-2

12.2.1	Uczenie czterech podstawowych pozycji	12-3
12.2.2	Uczenie pozycji narzędzia dla kierunku narzędzia Z	12-3
12.2.3	Uczenie pozycji narzędzia dla kierunku narzędzia Y	12-4
12.3	Instrukcje dotyczące uczenia podstawowych pozycji	12-4
12.4	Procedura automatycznej rejestracji narzędzia	12-5
12.4.1	Przygotowania do automatycznej rejestracji narzędzia	12-5
12.4.2	Rejestracja danych pozycji podstawowej	12-6
13.0	Przekształcanie danych (opcja)	13-1
13.1	Ogólny zarys funkcji przekształcania danych	13-2
13.2	Uczenie danych offline	13-3
13.3	Dane narzędzia	13-4
13.4	Definicja pozycji narzędzia	13-4
13.5	Procedury obsługi funkcji przekształcania danych	13-6
13.5.1	Sekwencja obsługi	13-6
13.5.2	Przygotuj dane do przekształcenia	13-7
13.5.3	Tworzenie danych na potrzeby automatycznego pomiaru układu współrzędnych narzędzia online	13-8
13.5.4	Pomiar czterech punktów podstawowych przez robota online	13-9
13.5.5	Wykonanie automatycznego pomiaru narzędzia	13-10
13.5.5.1	Kompensacja siły ciężkości w zakresie danych pomiarowych narzędzia	13-10
13.5.5.2	Automatyczny pomiar narzędzia urządzeń online	13-12
13.5.5.3	Wyświetlanie i zapis danych dotyczących układu współrzędnych narzędzia urządzeń online	13-13
13.5.6	Rejestracja danych narzędzia robota online	13-14
13.5.7	Kompensacja siły ciężkości dla czterech punktów podstawowych online	13-15
13.5.8	Rejestracja danych narzędzia robota offline	13-16
13.5.9	Wykonaj przekształcenie danych	13-17
13.5.9.1	Weryfikacja danych dotyczących układu współrzędnych narzędzia online i offline	13-17
13.5.9.2	Konfiguracja czterech punktów podstawowych i numerów narzędzia	13-18
13.5.9.3	Wyświetlanie odległości i błędów pomiędzy czterema punktami podstawowymi	13-20
13.5.9.4	Wykonaj przekształcenie danych	13-20
13.5.9.5	Kompensacja siły ciężkości danych offline	13-21
13.5.10	Potwierdzanie uczonych danych po przekształceniu	13-23
13.6	Przekształcanie błędów w czasie operacji przekształcania danych	13-24
13.7	Usuwanie błędów	13-25
14.0	Specyfikacja wielofunkcyjnych sygnałów OX/WX (Opcja)	14-1
14.1	Specyfikacja sygnału wyjścia OX	14-2



14.1.1	Typ krokowy	14-2
14.1.2	Typ podtrzymujący	14-2
14.1.3	Typ podwójny (XOR) - double	14-3
14.1.4	Tryb pulsacyjny	14-3
14.2	Specyfikacja sygnału zewnętrznego WX	14-3
14.3	Taktowanie wyjścia	14-4
15.0	Automatyczny pomiar ładunku (Auto Load Measurement)	15-1
15.1	Informacje ogólne dotyczące Funkcji automatycznego pomiaru ładunku	15-2
15.2	Procedury wykonania	15-2
15.2.1	Pozycjonowanie pod automatyczny pomiar ładunku	15-3
15.2.2	Wybór automatycznego pomiaru ładunku (Auto Load Measurement)	15-4
15.2.3	Rejestrowanie numeru narzędzia dla automatycznego pomiaru ładunku	15-5
15.2.4	Konfiguracja przestrzeni operacyjnej dla automatycznego pomiaru ładunku	15-7
15.2.5	Potwierdzanie przestrzeni operacyjnej dla automatycznego pomiaru ładunku	15-9
15.2.6	Wykonanie automatycznego pomiaru ładunku (Auto Load Measurement)	15-11
15.2.7	Rejestracja wyników po wykonaniu automatycznego pomiaru ładunku	15-13
18.0	Konfiguracja parametrów ruchu robota	18-1
18.1	Diagram konfiguracji parametrów ruchu robota	18-2
18.2	Funkcje mające wpływ na parametry ruchu robota	18-3
18.2.1	Zmienna funkcji przyspieszenia/hamowania	18-3
18.2.2	Zwalczanie wibracji	18-4
18.2.3	Funkcja wykrywania kolizji (Opcja)	18-4
18.3	Konfiguracja pozycji instalacji robota	18-5
18.4	Konfiguracja informacji dotyczących ładunku narzędzia	18-6
18.4.1	Uzyskiwanie przybliżonych wartości momentu bezwładności wokół środka ciężkości narzędzia	18-8
18.4.2	Instrukcja dotycząca konfiguracji informacji dotyczących ładunku narzędzia	18-9
18.5	Ustawianie ładunku na ramieniu	18-11

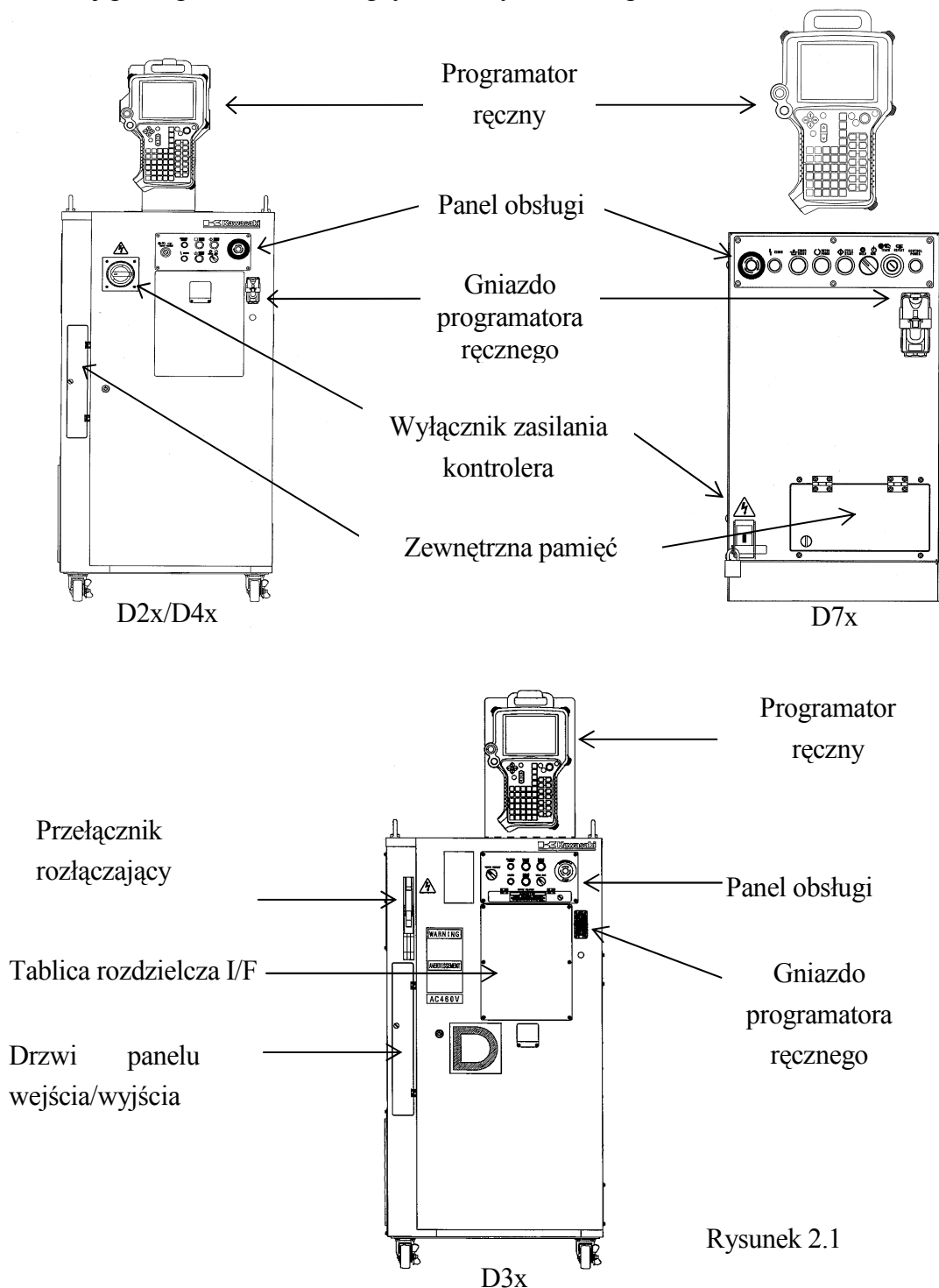
## **2.0 PRZEŁĄCZNIKI, KLAWISZE I WYŚWIETLACZE**

W niniejszym rozdziale przedstawiono informacje ogólne dotyczące kontrolera, różne rodzaje przełączników, w które wyposażony jest opisywany kontroler oraz klawisze sprzętowe i wyświetlacze programatora ręcznego.

2.1	Informacje ogólne dotyczące kontrolera .....	2-2
2.2	Przełączniki kontrolera .....	2-4
2.3	Informacje ogólne dotyczące programatora ręcznego .....	2-6
2.4	Przełączniki programatora ręcznego oraz funkcje klawiszy sprzętowych .....	2-7
2.5	Wyświetlacz programatora ręcznego .....	2-11
2.5.1	Wyświetlacz obszaru A .....	2-12
2.5.2	Wyświetlacz obszaru B .....	2-13
2.5.3	Wyświetlacz obszaru C .....	2-15

## 2.1 INFORMACJE OGÓLNE DOTYCZĄCE KONTROLERA

Rysunek 2.1 przedstawia widok kontrolera z zewnątrz, od przodu. Przednia strona kontrolera jest wyposażona w wyłącznik zasilania, pamięć zewnętrzną, panel obsługi, itp. Korzystaj z programatora ręcznego podłączając przewód do gniazda zlokalizowanego z przodu kontrolera i umieszczaj go na górze kontrolera, gdy nie korzystasz z niego.



Rysunek 2.1

1. Wyłącznik zasilania kontrolera: wyłącznik ON/OFF niniejszego kontrolera
2. Panel obsługi: posiada różne przełączniki niezbędne do obsługi robota. W celu uzyskania szczegółowych informacji, patrz rozdział 2.1 Przełączniki kontrolera.
3. Programator ręczny: posiada różne klawisze niezbędne do programowania robota, wprowadzania danych, a także ekran umożliwiający wyświetlanie różnego rodzaju danych oraz operowania nimi. W celu uzyskania dalszych informacji, patrz odpowiednio, rozdział 2.4 Przełączniki programatora ręcznego oraz funkcje klawiszy sprzętowych oraz rozdział 4.0 Instrukcje dotyczące ekranu operacyjnego programatora ręcznego.
4. Zewnętrzna pamięć: istnieje możliwość użycia kart PC.



#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Jeśli przewód programatora ręcznego został usunięty i zastąpiony zwarcieciem łącznika, a następnie ponownie podłączony do łącznika, sprawdź prawidłowość działania przełącznika E-STOP na programatorze ręcznym przed użyciem robota.**

## 2.2 PRZEŁĄCZNIKI KONTROLERA

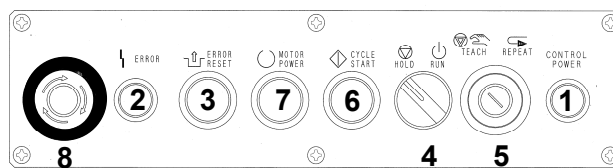
W niniejszym rozdziale opisano panel obsługi i różne rodzaje przełączników, w które wyposażony jest opisywany kontroler. Przełączniki i ich funkcje są opisane w poniższej tabeli, panel obsługi jest przedstawiony na rysunku 2.2.

Nr	Przełącznik i lampka	Funkcja
1	Lampka zasilania kontrolera	Świeci się gdy jest włączone zasilanie kontrolera.
2	Lampka błędu	Świeci się, gdy wystąpił błąd.
3	Przycisk zerowania błędu	Po naciśnięciu tego przycisku w celu anulowania błędu, lampka błędu zostanie wyłączona. Jeśli błędy wciąż występują, oznacza to, iż nie mogą być anulowane.
4	Przełącznik wstrzymaj/włącz	Umożliwia działanie robota (włącz) lub tymczasowe zatrzymanie (wstrzymaj).
5	Przycisk uczenia/odtworzenia	Przełącza tryb na uczenie* lub odtwarzanie**.
6	Przycisk rozpoczęcia cyklu z lampką	Przyciśnięcie tego przycisku w trybie odtwarzania zapala lampkę i uruchamia odtwarzanie***.
7	Przycisk zasilania silnika z lampką	Przyciśnięcie tego przycisku włącza zasilanie silnika. Lampka świeci się, jeśli proces zasilania przebiega prawidłowo.
8	Przycisk awaryjnego zatrzymania	Przyciśnięcie tego przycisku, w przypadku awarii, przerywa zasilanie silnika i zatrzymuje robota. Jednocześnie wyłączone zostają lampki zasilania silnika i rozpoczęcia cyklu. Jednak zasilanie kontrolera nie zostaje wyłączone.
9	Wyłącznik zasilania kontrolera	Wyłącznik ON/OFF zewnętrznego zasilania kontrolera.

**UWAGA\*** Wybierz ten tryb jeśli uczysz robota lub używasz programatora ręcznego. W trybie uczenia nie jest możliwe wykonanie operacji odtwarzania.

**UWAGA\*\*** Jest to tryb, w którym włączone jest odtwarzanie.

**UWAGA\*\*\*** Stan, w którym robot pracuje automatycznie i wykonuje zapamiętany program w sposób ciągły.

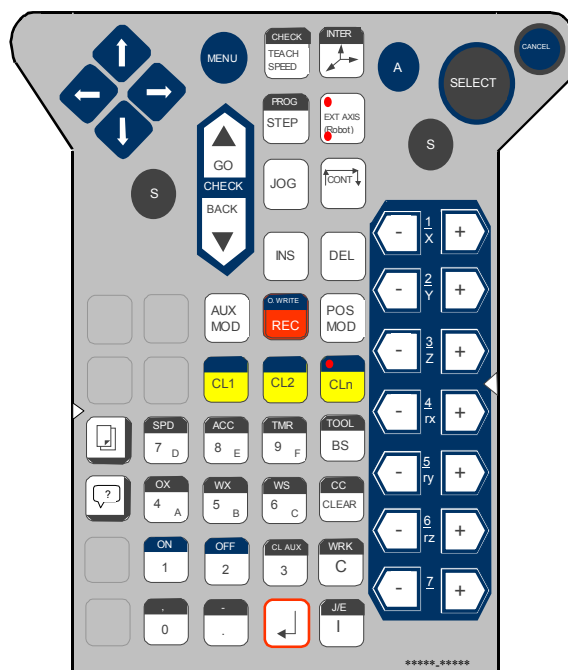
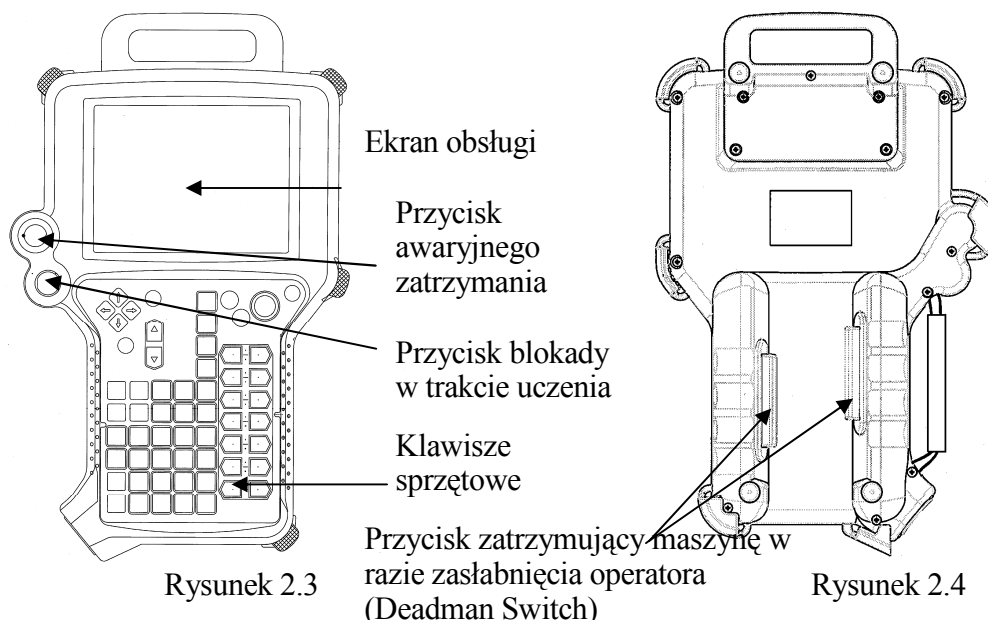


D7x

Rysunek 2.2

## 2.3 INFORMACJE OGÓLNE DOTYCZĄCE PROGRAMATORA RĘCZNEGO

Rysunki 2.3 i 2.4 przedstawiają widok programatora ręcznego. Programator ręczny posiada klawisze i przełączniki niezbędne do ręcznej obsługi robota, edycji danych, a także ekran umożliwiający wyświetlanie różnego rodzaju danych. Rysunek 2.5 przedstawia rozkład klawiszy.





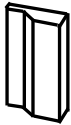
Rysunek 2.5





Programator ręczny jest zgodny ze wszystkimi modelami robotów i może być wykorzystywany w większości zastosowań, za wyjątkiem malowania przeciwwybuchowego. Jednakże, arkusz wykorzystywany do układu klawiszy różni się w przypadku zastosowań dotyczących zgrzewania

łukowego.

















## 2.4 PRZEŁĄCZNIKI PROGRAMATORA RĘCZNEGO ORAZ FUNKCJE KLAWISZY SPRZĘTOWYCH
















Poniżej przedstawiono wszystkie przełączniki oraz klawisze sprzętowe programatora ręcznego.







Klawisze	Funkcja
 Wyłącznik awaryjny	Wyłącz zasilanie i zatrzymaj robota.
 Blokada w trakcie uczenia	Włącz, aby umożliwić ruchy ręczne i kontrolne. Wyłącz, aby umożliwić odtwarzanie w trybie odtwarzania. Uwaga: Przed rozpoczęciem uczenia upewnij się, że przełącznik ten został włączony, aby zabezpieczyć robota przed błędną obsługą w trybie odtwarzania.
 Deadman	Jest to przełącznik zezwalający. Osie robota nie mogą się poruszać, jeśli przełącznik ten nie został naciśnięty. Zasilanie silnika zostaje wyłączone, a robot jest zatrzymywany, jeśli przełącznik "deadman" jest całkowicie wyłączony - w pozycji trzeciej - lub jeśli jest on zupełnie zwolniony.

Klawisze	Funkcja
 MENU	Wyświetl menu rozwijane aktywnego obszaru. Naciśnij przełączniki A + MENU, aby przełączyć aktywne obszary. (Pomiędzy obszarami B i C) Naciśnij S + MENU, aby wyświetlić menu rozwijane warunków odtwarzania. W przypadku ekranów wyświetlających klawisze funkcyjne (np. ekran funkcji pomocniczych, itp.), naciśnięcie MENU przesuwają kursor na pożądaną klawisz funkcyjny. Na niektórych ekranach należy nacisnąć A+MENU.
	Przesuń kursor pomiędzy krokami, pozycjami, ekranami, itp. poprzez pojedyncze lub podwójne użycia klawisza.  Podwójne przyciśnięcie klawisza z S, S + ↑: Przełącz do poprzedniego ekranu pionowo. S + ↓: Przełącz do następnego ekranu pionowo.  Podwójne przyciśnięcie klawisza z A, A + ↑: Przesuń do poprzedniego kroku uczenia lub edycji. A + ↓: Przesuń do następnego kroku uczenia lub edycji.
 SELECT	Wybierz funkcje i pozycje. Określ wprowadzane dane na ekranie.
 CANCEL	Anuluj operację. Zamknij menu rozwijane. Powróć do oryginalnego ekranu.



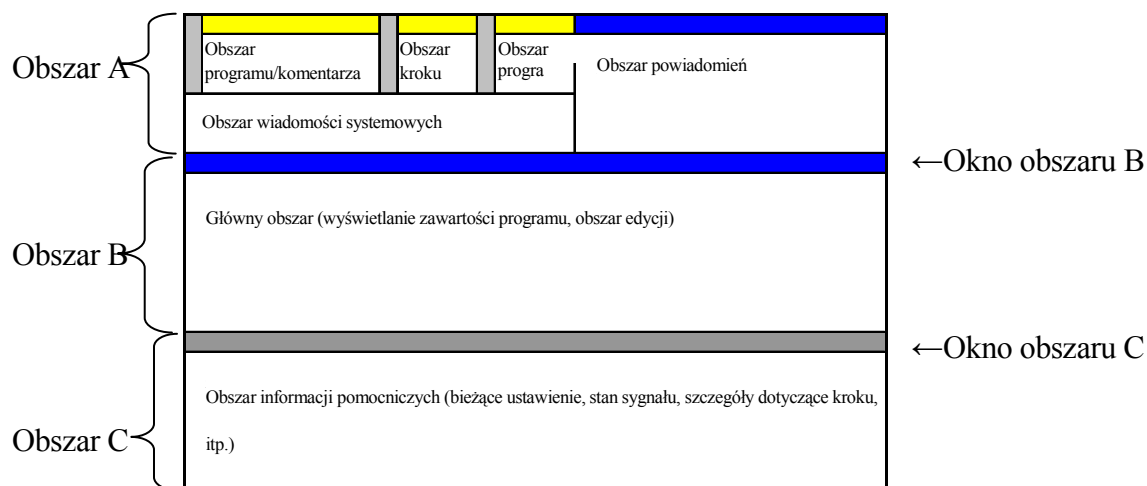
Klawisze	Funkcja
	Klawisz "A". Umożliwia dostęp do operacji lub funkcji. Czasami jest używany z klawiszami w niebieskie paski.
	Klawisz "S". Zmienia funkcję/wybór. Czasami jest używany z klawiszami w szare paski.
	Przejdź do kolejnego kroku w trybie kontrolnym. W trybie odtwarzania dla pojedynczych działań krokowych, jest on używany jako klawisz przesuwanący o krok do przodu.
	Wróć do poprzedniego kroku w trybie kontrolnym.
	Zmień prędkość sterowania ręcznego. Naciśnij S + CHECK/TEACH SPEED, aby zmienić prędkość kontrolną. Uwaga: Prędkością domyślną jest niska prędkość (prędkość 1). (Nie powolne przesuwanie małymi skokami)
	Wybierz tryb sterowania ręcznego. Uwaga: Domyślna jest interpolacja osiowa. Naciśnij S + INTER, aby zmienić tryb interpolacji w uczeniu blokowym.
	Naciśnij, aby aktywować menu wyboru kroku. Naciśnij S + PROG/STEP, aby aktywować menu wyboru programu.
	Wybierz dodatkową oś (JT7) lub przesuwanie krokowe robota - w zależności od konfiguracji systemu. (N/D robotów 6-osiowych jednoczłonowych). Wybierz JT8 do JT14, gdy świeci się poniższa dioda. Wybierz JT15 do JT18, gdy świeci się powyższa dioda.
	Przesuwaj robota krokowo w trybie uczenia lub kontrolnym. Uwaga: działa tylko, gdy klawisz jest naciśnięty.
	Przełącz pomiędzy krokiem ciągłym a pojedynczym, podczas kontroli. Uwaga: Domyślny jest pojedynczy krok.
	Przełącz w tryb wstawiania kroków.
	Przełącz w tryb anulowania kroków.
	Przełącz w tryb edycji informacji pomocniczych.
	Przełącz w tryb edycji informacji dotyczących pozycji.
	Dodaj nowy krok po kroku bieżącym. Naciśnij A + RECORD, aby nadpisać nowy krok na kroku bieżącym.
	Przełącz sygnał włączenia/wyłączenia narzędzia 1 na ON lub OFF. Przełącz info dotyczące uczenia dla CL1: ON → OFF → ON. Naciśnij A + CL1, aby przełączyć info dotyczące uczenia oraz sygnał dla CL1: ON → OFF → ON.

Klawisze	Funkcja
	Przełącz sygnał włączenia/wyłączenia narzędzia 2 na ON lub OFF. Przełącz info dotyczące uczenia dla CL2: ON → OFF → ON. Naciśnij A + CL2, aby przełączyć info dotyczące uczenia oraz sygnał dla CL2: ON → OFF → ON.
	Przełącz sygnał włączenia/wyłączenia narzędzia n na ON lub OFF. Naciśnięcie klawisza powoduje miganie diody zlokalizowanej u góry po lewej stronie. Naciśnij CLn + NUMBER (1-8), aby przełączyć info dotyczące uczenia dla CLn: ON → OFF → ON. Naciśnij A + CLn + NUMBER (1-8), aby przełączyć info dotyczące uczenia oraz sygnał dla CLn: ON → OFF → ON.
	Przesuń dowolną oś od JT1 do JT7.
	Wprowadź ".". Naciśnij S + -/., aby wprowadzić "-".
	Wprowadź "0". Naciśnij S + ,/0, aby wprowadzić ",".
	Wprowadź "1". Naciśnięcie A + ON/1 włącza wybrany sygnał włączenia/wyłączenia narzędzia.
	Wprowadź "2". Naciśnięcie A + OFF/2 wyłącza wybrany sygnał włączenia/wyłączenia narzędzia.
	Wprowadź "3". Naciśnij S + CL AUX/3 podczas uczenia blokowego, aby wywołać pozycję chwytaka pomocniczego (O/C).
	Wprowadź "4". Naciśnij S + OX/4/A podczas uczenia blokowego, aby wywołać pozycję wejścia sygnału OX, w innym przypadku wprowadź "A".
	Wprowadź "5". Naciśnij S + WX/5/B podczas uczenia blokowego, aby wywołać pozycję sygnału zewnętrznego WX, w innym przypadku wprowadź "B".
	Wprowadź "6". Naciśnij S + WS/6/C podczas uczenia blokowego, aby wywołać pozycję sygnału WS, w innym przypadku wprowadź "C".
	Wprowadź "7". Naciśnij S + SPD/7/D podczas uczenia blokowego, aby wywołać pozycję dotyczącą prędkości, w innym przypadku wprowadź "D".
	Wprowadź "8". Naciśnij S + ACC/8/E podczas uczenia blokowego, aby wywołać pozycję dokładności, w innym przypadku wprowadź "E".
	Wprowadź "9". Naciśnij S + TMR/9/F podczas uczenia blokowego, aby wywołać pozycję zegara, w innym przypadku wprowadź "F".
	Skasuj znaki (cofnij). Naciśnij S + TOOL/BS podczas uczenia blokowego, aby wywołać pozycję narzędzia.

	Skasuj bieżące dane wejściowe. Naciśnij S + CC/CLEAR podczas uczenia blokowego, aby wywołać pozycję CC.
Klawisze	Funkcja
	Wybierz bezpośrednio numer funkcji pomocniczej. Naciśnij S + WRK/C podczas uczenia blokowego, aby wywołać pozycje robocze.
	Aktywuj funkcję edycji programu. Naciśnij S + J/E/ I podczas uczenia blokowego, aby wywołać pozycje J/E.
	Zarejestruj wprowadzanie danych.
	Przełącz wyświetlacz pomiędzy ekranem uczenia, a panelem ekranu interfejsu (I/F). Podczas naciskania tego klawisza żadne inne ekrany nie są wyświetlane. (klawisz ten będzie dalej zwany klawiszem PRZEŁĄCZANIA EKRANU)
	Nie używany.

## 2.5 WYŚWIETLACZ PROGRAMATORA RĘCZNEGO

Niniejszy kontroler posiada wyświetlacz (działania) umieszczony w górnej części programatora ręcznego, jak pokazano na rysunku 2.3. Składa się on z trzech obszarów - A, B i C; przykładowy ekran pokazano poniżej, na rysunku 2.6.



Rysunek 2.6

## 2.5.1 OBSZAR A WYŚWIETLACZA

Obszar A składa się z następujących pięciu obszarów. Funkcje każdego obszaru wyświetlacza zostały wyszczególnione w tabeli poniżej.

Obszar programu/komentarza	Wyświetla informacje dotyczące aktualnie wybranego programu. W górnym rzędzie brak informacji. (pusta pozycja) Drugi rząd wyświetla nazwę wybranego programu. Trzeci rząd wyświetla komentarze dotyczące programu. Jeśli istnieją dwie nazwy programu, drugi i trzeci rząd wyświetlają obie nazwy programu wraz z odnośnymi komentarzami.
Obszar kroku	Wyświetla bieżący numer kroku. W górnym rzędzie brak informacji. (pusta pozycja) Drugi rząd wyświetla bieżący numer kroku. Trzeci rząd wyświetla komentarz dotyczący zbieżności osi.
Obszar programu PC	Wyświetla informacje dotyczące aktualnie wybranego programu PC.
Obszar wiadomości systemowych	Wyświetla wiadomości dotyczące np. błędów.
Obszar powiadomień	Wyświetla różnego rodzaju informacje dotyczące bieżącego stanu robota. Istnieją dwa typy wyświetlaczy, odrębny dla trybu uczenia i odtwarzania.

## 2.5.2 OBSZAR B WYŚWIETLACZA

W obszarze B istnieją następujące ekrany.

### 1. Ekran uczenia

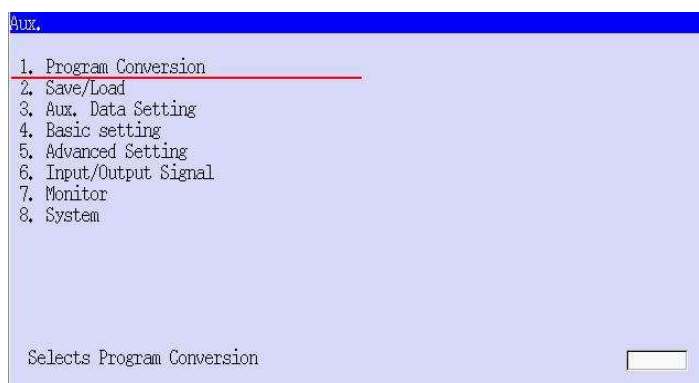
Ekran ten jest wykorzystywany do wyświetlania, edycji i rejestrowania zawartości programów oraz w celu ustawiania różnego rodzaju informacji pomocniczych. Rysunek 2.7 pokazuje ekran uczenia. Dalsze informacje dotyczące tego ekranu, patrz rozdział 6.0 Uczenie.

Program	[Comment.]	Step	PC	Status	02-08-23 09:04					
pg5	[ ]	1		T C R 100%						
Intrp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OX	WX	Comment
1 JOINT	9	1	0	1	0			[ ]	[ ]	[ ]
2 LINEAR	7	3	1	1	0		[1	[ ]	[ ]	[ ]
3 JOINT	9	2	0	1	0	1	[ ]	[ ]	[2	[ ]
4 LINEAR	5	1	2	1	0		[2,5	[ ]	[ ]	[ ]
5 JOINT	7	4	0	1	0	2	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
6 JOINT	8	1	3	1	0		[ ]	[ ]	[3	[ ]
7 JOINT	9	1	0	1	0		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Joint Monitor Pose info.										
X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	O (DEG.)	A (DEG.)	T (DEG.)					
9371.099	795.000	375.000	90.000	90.000	-90.000					
JT 1	JT 2	JT 3	JT 4	JT 5	JT 6					
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					

Rysunek 2.7

### 2. Ekran funkcji pomocniczych

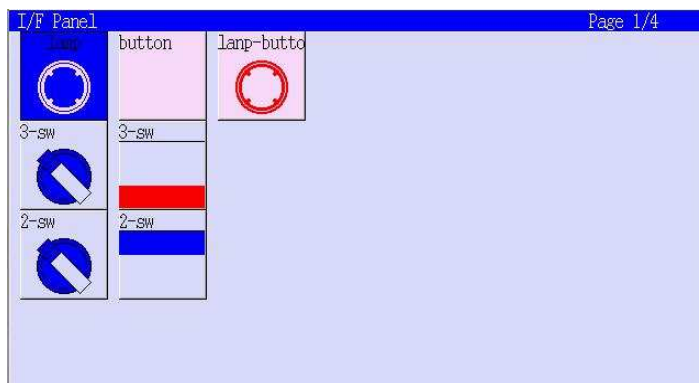
Ekran ten jest wykorzystywany do ustawiania różnego rodzaju danych, zarejestrowanych przy użyciu funkcji pomocniczych. Rysunek 2.8 stanowi przykład ekranu funkcji pomocniczych. Dalsze informacje dotyczące funkcji pomocniczych, patrz rozdział 9.0 Funkcje pomocnicze.



Rysunek 2.8

### 3. Ekran interfejsu

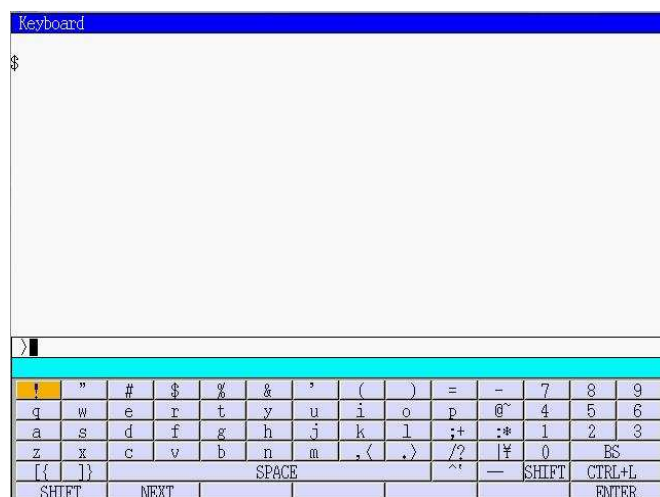
Ekran ten jest wykorzystywany do ustawiania różnego rodzaju paneli interfejsu. Rysunek 2.9 pokazuje ekran paneli interfejsu. Dalsze informacje dotyczące funkcji ekranu interfejsu, patrz rozdział 11.0 Ekran interfejsu.



Rysunek 2.9

### 4. Ekran klawiatury

Ekran ten jest wykorzystywany do wprowadzania znaków poprzez klawiaturę umieszczoną na dole ekranu. Rysunek 2.10 przedstawia ekrany z klawiaturą. Dalsze informacje dotyczące ekranu klawiatury, patrz rozdział 4.0 Instrukcje dotyczące ekranu operacyjnego programatora ręcznego.



Rysunek 2.10

## 2.5.3 OBSZAR C WYŚWIETLACZA

W obszarze B istnieją następujące ekrany.

### 1. Ekran osi

Ekran ten wyświetla osiem pozycji, w tym informację o pozycji, wartościach poleceń, itp. Rysunek 2.11 jest przykładowym ekranem przedstawiającym informacje o pozycjach, na którym wyświetlone są informacje dotyczące pozycji każdej osi JT1 do JT6 oraz X, Y, Z, O, A, T. Informacje dotyczące JT8 oraz powyższe wyświetlono w rzędach poniżej JT1 do JT7\*. Dalsze informacje dotyczące ekranu osi, patrz rozdział 4.0 Instrukcje dotyczące ekranu operacyjnego programatora ręcznego.

Joint Monitor Pose info.						
X (MM)	Y (MM)	Z (MM)	O (DEG.)	A (DEG.)	T (DEG.)	
3506,089	3918,410	-6255,656	87,618	69,037	-31,054	
JT 1	JT 2	JT 3	JT 4	JT 5	JT 6	
-0,002	3,532	12,837	15,350	8,438	42,899	

Rysunek 2.11

**UWAGA\*** Informacje dotyczące osi JT1 do JT6/7 są wyświetlone w górnym rzędzie. Informacje dotyczące osi JT8 do JT14 są wyświetlone w dolnym rzędzie, a dotyczące osi JT15 i powyższych są wyświetlone w rzędzie poniżej JT8 do JT14.

### 2. Ekran sygnału

Ekran ten wyświetla informacje dotyczące sygnałów we/wy oraz ich warunków. Istnieją dwa typy ekranów, osobny dla indeksu sygnału i osobny dla nazw sygnału. Rysunek 2.12 stanowi przykład ekranu indeksu sygnału. Dalsze informacje dotyczące ekranu sygnału, patrz rozdział 4.0 Instrukcje dotyczące ekranu operacyjnego programatora ręcznego.

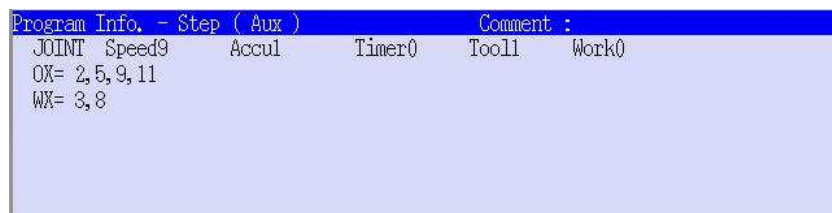
Signal Monitor Signal (Signal name.)			
OUT		IN	
OX1 sig.1	OX2 optiom	WX1 home	WX2
OX3 sig.2	OX4	WX3	WX4
OX5	OX6	WX5	WX6 wait
OX7	OX8	WX7	WX8
OX9	OX10	WX9	WX10 hand close
OX11	OX12	WX11	WX12

Rysunek 2.12



### 3. Ekran informacji o programie

Ekran ten wyświetla pomocnicze dane oraz informacje o chwytaku dotyczące każdego kroku wybranego programu lub informacje dotyczące do pięciu programów PC. Rysunek 2.13 pokazuje ekran informacji o programie. Dalsze informacje dotyczące ekranu informacji o programie, patrz rozdział 4.0 Instrukcje dotyczące ekranu operacyjnego programatora ręcznego.



```
Program Info. - Step ( Aux )      Comment :
JOINT Speed9      Accul      Timer0      Tool1      Work0
OK= 2,5,9,11
WX= 3,8
```

Rysunek 2.13

### **3.0 PROCEDURY DOTYCZĄCE WŁĄCZANIA/WYŁĄCZANIA ZASILANIA ORAZ ZATRZYMYWANIA ROBOTA**

W niniejszym rozdziale przedstawiono procedury dotyczące włączania/wyłączania zasilania kontrolera robota oraz metody zatrzymywania robota.

3.1	Procedura włączania zasilania .....	3-2
3.1.1	Procedura włączania zasilania kontrolera .....	3-2
3.1.2	Procedura włączania zasilania silników .....	3-2
3.2	Procedura wyłączania zasilania .....	3-3
3.3	Metody zatrzymywania robota .....	3-3

### **3.1 PROCEDURA WŁĄCZANIA ZASILANIA**

Upewnij się, że w miejscu pracy nie ma ludzi oraz, że wszystkie urządzenia zabezpieczające działają i znajdują się na swoim miejscu. Aby włączyć zasilanie kontrolera, a następnie zasilanie silnika, wykonaj opisane poniżej kroki.

#### **3.1.1 PROCEDURA WŁĄCZANIA ZASILANIA KONTROLERA**

1. Upewnij się, że do kontrolera dostarczane jest zasilanie zewnętrzne.
2. Naciśnij wyłącznik CONTROLLER POWER umieszczony u góry, po lewej stronie przedniej części kontrolera.

#### **3.1.1 PROCEDURA WŁĄCZANIA ZASILANIA SILNIKÓW**

1. Upewnij się, że w miejscu pracy nie ma ludzi oraz, że wszystkie urządzenia zabezpieczające działają i znajdują się na swoim miejscu. (np.: czy drzwi i bariera ochronna są zamknięte, a wtyczka bezpieczeństwa włączona, itp.)
2. Naciśnij przycisk MOTOR POWER na kontrolerze, aby włączyć zasilanie. W tym czasie świeci się lampka zasilania silnika.\*
3. Jedynie w przypadku spec. północnoamerykańskiej, w czasie gdy dźwignia znajduje się w pozycji trybu uczenia, naciśnij albo przycisk MOTOR POWER, albo <Motor power> na ręcznym programatorze, aby włączyć zasilanie silnika oraz lampkę zasilania silnika.

**UWAGA\*** Jeśli zasilanie silnika się nie włącza, przeczytaj informację o błędzie wyświetloną na wyświetlaczu oraz w obszarze wiadomości systemowych; następnie odpowiednio przywróć system i naciśnij ponownie przycisk MOTOR POWER.



#### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Przed włączeniem zasilania kontrolera i silnika upewnij się, że w miejscu pracy nie ma ludzi oraz że w okolicy robota nie znajdują się żadne przedmioty mogące utrudniać jego pracę.**

### 3.2 PROCEDURA WYŁĄCZANIA ZASILANIA

Zatrzymaj robota i wyłącz zasilanie kontrolera w odwrotnej kolejności, niż podczas włączania. Jednakże, w przypadku awaryjnym, naciśnij przycisk EMERGENCY STOP, aby natychmiast odciąć zasilanie silnika. Bardziej szczegółowe informacje na temat wyłącznika awaryjnego (emergency stop), patrz 3.3 Metody zatrzymywania robota.

1. Upewnij się, że robot został zatrzymany. Bardziej szczegółowe informacje, patrz 3.3 Metody zatrzymywania robota.
2. Przełącz wyłącznik HOLD/RUN (wstrzymaj/włącz) na panelu obsługi na pozycję HOLD.
3. Naciśnij przycisk EMERGENCY STOP na programatorze ręcznym, aby odciąć zasilanie silnika.\*
4. Po wyłączeniu się lampki zasilania silnika, wyłącz zasilanie, wciskając wyłącznik CONTROLLER POWER umieszczony u góry, po lewej stronie przedniej części kontrolera.

**UWAGA\*** W trybie odtwarzania, przełączając wyłącznik TEACH/REPEAT (uczenia/odtworzania) na kontrolerze na pozycję TEACH, również wyłączamy zasilanie silnika.



#### **OSTRZEŻENIE**

1. W zakresie metod wyłączania zasilania z wykorzystaniem sygnałów zewnętrznych, patrz Instrukcja dotycząca zewnętrznych sygnałów we/wy.
2. Podczas wyłączania zasilania kontrolera, naciśnij przycisk **EMERGENCY STOP**, aby najpierw wyłączyć zasilanie silnika, a potem wyłącz wyłącznik **CONTROLLER POWER**.

### 3.3 METODY ZATRZYMYWANIA ROBOTA

Metody zatrzymywania robota w trybie uczenia i odtwarzania różnią się od siebie.


1. W trybie uczenia,

(1) Zwolnij wyłącznik DEADMAN na programatorze ręcznym.

- (2) Upewnij się, że robot zatrzymał się całkowicie i przełącz wyłącznik HOLD/RUN (wstrzymaj/włącz) na panelu obsługi na pozycję HOLD.

2. W trybie odtwarzania,

- (1) Dokonaj wyboru kroku na [Step Once] lub [Repeat Once]. Więcej szczegółów, patrz rozdział 4.2.5.8 Zmienianie warunków odtwarzania.
- (2) Upewnij się, że robot zatrzymał się całkowicie i przełącz wyłącznik HOLD/RUN (wstrzymaj/włącz) na panelu obsługi na pozycję HOLD.

 **UWAGA**

**1. Po zatrzymaniu robota wyłącz zasilanie silnika, naciskając przycisk awaryjnego zatrzymania, aby uniemożliwić dalszy ruch.**

**2. Po wyłączeniu zasilania silnika zabezpiecz urządzenie przed przypadkowym włączeniem zasilania przez personel (umocuj i zablokuj wyłączniki zasilania, itp.)**

3. Używając wyłącznika awaryjnego,

Jeśli robot pracuje w sposób nietypowy i istnieje niebezpieczeństwo, np. spowodowanie urazów ciała, naciśnij natychmiast jakikolwiek przycisk EMERGENCY STOP - na programatorze ręcznym, na przedniej części kontrolera, na barierze ochronnej, itp., aby odciąć zasilanie silnika.

Użycie wyłącznika awaryjnego może spowodować włączenie lampki błędu lub wyświetlenie wiadomości o błędzie. Aby uruchomić robota o takim statusie ponownie, przed włączeniem zasilania silnika, wyzeruj błędy. Bardziej szczegółowe informacje, patrz 7.4 Metody wznawiania operacji odtwarzania.

 **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Przed przesuwaniem robota upewnij się, że wszystkie przyciski awaryjnego zatrzymania działają prawidłowo.**

## **4.0 INSTRUKCJE DOTYCZĄCE EKRANU OPERACYJNEGO PROGRAMATORA RĘCZNEGO**

W niniejszym rozdziale przedstawiono różnego rodzaju ekrany programatora ręcznego opisywanego kontrolera, funkcje dostępne na każdym ekranie oraz procedury związane z obsługą.

4.1	Kwestie podstawowe	4-3
4.1.1	Stan aktywny i nieaktywny	4-3
4.1.2	Przełączanie obszarów aktywnych	4-4
4.1.3	Menu rozwijane	4-4
4.2	Obszar A wyświetlacza	4-5
4.2.1	Funkcje obszaru programu/komentarza	4-5
4.2.1.1	Funkcja [Specify]	4-6
4.2.1.2	Funkcja [Select]	4-7
4.2.1.3	Funkcja [Delete]	4-8
4.2.1.4	Funkcja [Input Comment]	4-9
4.2.1.5	Funkcja [Display Contents]	4-10
4.2.1.6	Funkcja [Copy]	4-11
4.2.1.7	Funkcja [Rename]	4-12
4.2.1.8	Funkcja [Cancel Register]	4-13
4.2.2	Funkcje obszaru kroku	4-13
4.2.2.1	Funkcja [Specify]	4-14
4.2.2.2	Funkcja [Top]	4-14
4.2.2.3	Funkcja [Bottom]	4-14
4.2.2.4	Procedura przesuwania do przodu o jeden krok	4-15
4.2.2.5	Procedura cofania o jeden krok	4-15
4.2.3	Funkcje w obszarze programów PC (Process Control)	4-16
4.2.4	Funkcje obszaru wiadomości systemowych	4-16
4.2.5	Obszar powiadomień	4-17
4.2.5.1	Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (A)	4-18
4.2.5.2	Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (B)	4-19
4.2.5.3	Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (C)	4-20
4.2.5.4	Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (D)	4-21
4.2.5.5	Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (E)	4-22
4.2.5.6	Zmiana warunków odtwarzania	4-27
4.2.5.7	Zmiana warunków odtwarzania	4-28
4.3	Obszar B wyświetlacza	4-32

4.3.1	Przełączanie na ekran klawiatury .....	4-33
4.3.2	Specyfikacja klawiatury ekranowej .....	4-33
4.3.3	Obsługa klawiatury .....	4-34
4.4	Obszar C wyświetlacza .....	4-35
4.4.1	Przełączanie ekranów .....	4-36
4.4.2	Ekran osi .....	4-36
4.4.3	Ekran sygnałów .....	4-39
4.4.3.1	Ekran (nazw) sygnałów .....	4-40
4.4.3.2	Ekran (indeksu) sygnałów .....	4-42
4.4.4	Ekran informacji o programie .....	4-44
4.4.4.1	Ekran informacji o kroku (dane pomocnicze) .....	4-44
4.4.4.2	Ekran informacji o kroku (dane dotyczące narzędzia) .....	4-45
4.4.4.3	Ekran programów PC (Process Control) .....	4-46
4.4.4.4	Ekran programu kontroli spawania (wyłącznie dla D3x) .....	4-46
4.5	Ekran błędu .....	4-47
4.6	Ekran ostrzeżenia .....	4-49

## 4.1 KWESTIE PODSTAWOWE

Rysunek 4.1 stanowi przykład ekranu obsługi programatora ręcznego. W niniejszej części przedstawiono podstawowe funkcje i procedury obsługi każdego obszaru omawianego ekranu. W obszarze powiadomień, w górnej części ekranu po prawej stronie mogą pojawiać się lub zmieniać różnego rodzaju ikony, w zależności od stanu robota.

Program	[Comment]	Step	PC	Status	02-08-20 08:51					
pg5	[ ]	1	1 pcpgrl	T R RPS AUTO						
Intp	Spd	Acc	Tmr	To1	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment
1 JOINT	9	1	0	1	0					
2 LINEAR	7	3	1	1	0		[1			
3 JOINT	9	2	0	1	0	1			[2	
4 LINEAR	5	1	2	1	0		[2,5			
5 JOINT	7	4	0	1	0	2				
6 JOINT	8	1	3	1	0					[3
7 JOINT	9	1	0	1	0					
Joint Monitor Pose info.										
X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	O (DEG.)	A (DEG.)	T (DEG.)					
9371.099	795.000	375.000	90.000	90.000	-90.000					
JT 1	JT 2	JT 3	JT 4	JT 5	JT 6					
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000					

Rysunek 4.1

### 4.1.1 STAN AKTYWNY I NIEAKTYWNY

Ekran obsługi może być aktywny lub nieaktywny, co jest zaznaczone kolorem okna. Działają te funkcje, które znajdują się w obszarze aktywnym.

Obszar A składa się z pięciu obszarów objaśnionych w rozdziale 2.5 Wyświetlacz programatora ręcznego. Obszary te są zawsze aktywne. Jednakże okno obszaru powiadomień zmienia kolor w zależności od trybu uczenia lub odtwarzania, co przedstawiono w poniższej tabeli.

	Tryb uczenia	Tryb odtwarzania
Obszar programu/komentarza	Żółty	Żółty
Obszar kroku	Żółty	Żółty
Obszar programu PC	Żółty	Żółty
Obszar wiadomości systemowych	Brak okna	Brak okna
Obszar powiadomień	Niebieski	Zielony



Obszary B i C posiadają różne kolory okna i znaków w trybie uczenia i odtwarzania, aby wyróżnić obszar aktywny lub aktualnie wybrany. Patrz tabela poniżej.

		Tryb uczenia	Tryb odtwarzania
Aktywny (wybrany)	Okno	Niebieski	Zielony
	Znaki	Biały	Czarny
Nieaktywny (nie wybrany)	Okno	Szary	Szary
	Znaki	Biały	Biały

#### 4.1.2 PRZEŁĄCZANIE OBSZARÓW AKTYWNYCH

W obszarze A nie ma potrzeby przełączania, gdyż obszar ten jest zawsze aktywny. W obszarach B i C naciśnięcie okna innego obszaru uaktywnia go. Przełączać aktywne obszary możesz również naciskając A + MENU.

#### [UWAGA]

1. Przełączanie obszarów aktywnych nie jest możliwe, gdy na ekranie wyświetlane są wiadomości o błędach, ostrzeżenia lub potwierdzenia.
2. Ekrany nie mogą być przełączane zewnętrznymi sygnałami.

#### 4.1.3 MENU ROZWIJANE

Obsługa określonych obszarów ekranów obsługi w czasie gdy są one aktywne, powoduje wyświetlenie menu rozwijanego i wykonanie podstawowych funkcji w oparciu o wybrane menu.

Szczegółowe informacje dotyczące treści menu, funkcji i metod obsługi każdego obszaru są przedstawione w części poniżej, zaczynając od 4.2 Ekran obszaru A, na następnej stronie.

## 4.2 OBSZAR A WYŚWIETLACZA

Zgodnie z 4.1.1 Stan aktywny i nieaktywny, obszar ten składa się z pięciu ekranów. Sekcje poniżej opisują funkcje dostępne na każdym ekranie oraz procedury związane z obsługą.

### 4.2.1 FUNKCJE OBSZARU PROGRAMU/KOMENTARZA

W obszarze tym wyświetlana jest zarejestrowana nazwa programu i jego komentarze. Menu rozwijane w tym obszarze posiada osiem funkcji. Patrz rysunek 4.2. Aby wyświetlić menu rozwijane, naciśnij S + PROG/STEP lub bezpośrednio obszar programu/komentarza.

**! UWAGA**

**Programator ręczny posiada wyświetlacz dotykowy i pozycje na ekranie mogą być wybierane za pomocą palców, piór, wskaźników, itp. Pamiętaj jednak, aby podczas obsługi nie zabrudzić, ani nie uszkodzić ekranu wyświetlacza ciekłokrystalicznego.**

Program	[Comment. ]	Step	PC
pg5	[ ]	1	1 pcprgl
[ ]	[ ]	[ ]	[ ]
Specify pg			
Select			
Delete			
Input Comment			
Display contents			
Copy			
Rename			
Cancel register			
6 JOINT	8 1	3 1 0	
7 JOINT	9 1	0 1 0	

Rysunek 4.2

### [UWAGA]

1. Jeśli wyświetlisz menu rozwijane, kursor znajduje się na [Specify].
2. Jeśli przełączysz aktywne obszary lub ekrany w czasie wyświetlania rozwijanego menu, zostanie ono zamknięte.

#### **4.2.1.1 FUNKCJA [SPECIFY]**

Żądany program możesz określić wprowadzając jego numer, jeśli składa się on z "pg" oraz numeru. Wyświetl menu rozwijane i określ go, stosując poniższą metodę.

1. Naciśnij NUMBER (0–9). (Określa nazwę programu.)
2. Naciśnij ↵, aby wyświetlić określoną nazwę programu w obszarze programu/komentarza.

#### **[UWAGA]**

1. Jeśli wprowadzisz błędny numer, naciśnij CC/CLEAR lub BS i wprowadź poprawny numer.
2. Operacja ta jest możliwa tylko wtedy, jeśli nazwa programu składa się z "pg" oraz numerów. Programy mogą posiadać w nazwie maksymalnie pięć cyfr.

#### 4.2.1.2 FUNKCJA [SELECT]

Pożądaný program możesz wybrać z listy, jeśli jego nazwa jest zarejestrowana. Wyświetl menu rozwijane i wybierz go, stosując poniższą metodę.

1. Aby wyświetlić ekran wyboru programu, przesunąć kursor na [Select] i naciśnij SELECT, jak pokazano na rysunku 4.3. Jeśli ekran posiada więcej, niż jedną stronę, naciśnij <Prev Page> lub <Next Page>.

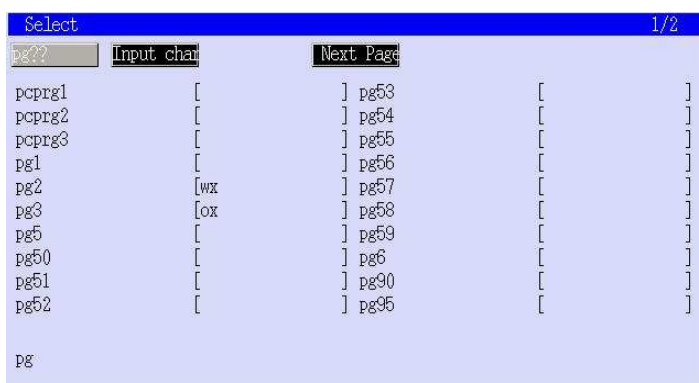
2-1.\* Przesunąć kursor na <pg??> i wprowadzić numer programu, naciskając NUMBER (0-9) lub przesunąć kursor na nazwę programu i naciśnij SELECT.

2-2.\* Albo przesunąć kursor na <Input char> i naciśnij SELECT, aby wyświetlić ekran klawiatury\*\* w obszarze C i naciśnij ↵ lub <ENTER> na ekranie klawiatury po wprowadzeniu nazwy programu.

3. Wybrana nazwa programu jest wyświetlana w obszarze programu/komentarza.

**UWAGA\*** Obie operacje dają ten sam rezultat.

**UWAGA\*\*** Dalsze informacje dotyczące ekranu klawiatury, patrz 4.3 Obszar ekranu B.



Rysunek 4.3

#### [UWAGA]

1. Jeśli wprowadzisz błędny numer w kroku 2-1, naciśnij BS i wprowadź poprawny numer.

### 4.2.1.3 FUNKCJA [DELETE]

Możesz usuwać wybrany program. Wyświetl menu rozwijane i usuń go, stosując poniższą metodę.

1. Aby wyświetlić ekran wyboru programu podobny do przedstawionego na rysunku 4.3, przesuń kursor na [Delete] i naciśnij SELECT. Jeśli ekran posiada więcej, niż jedną stronę, naciśnij <Prev Page> lub <Next Page>.
- 2-1.\* Przesuń kursor na <pg??> i wprowadź numer programu, naciskając NUMBER (0-9) lub przesuń kursor na nazwę programu i naciśnij SELECT.
- 2-2.\* Albo przesuń kursor na <Input char> i naciśnij SELECT, aby wyświetlić ekran klawiatury\*\* w obszarze C i naciśnij ↵ lub <ENTER> na ekranie klawiatury po wprowadzeniu nazwy programu.
3. Wyświetlone zostanie okno potwierdzenia, jak pokazano na rysunku 4.3.
4. Aby usunąć wybrany program i powrócić do ekranu wyboru programu, przesuń kursor na <Yes> i naciśnij SELECT. Możesz także usuwać kolejne programy.
5. Aby powrócić do ekranu wyboru programu bez usuwania wybranego programu, przesuń kursor na <No> i naciśnij SELECT. Możesz także usuwać kolejne programy.

**UWAGA\*** Obie operacje dają ten sam rezultat.

**UWAGA\*\*** Dalsze informacje dotyczące ekranu klawiatury, patrz 4.3 Obszar ekranu B.



Rysunek 4.4

**[UWAGA]**

1. Jak pokazano powyżej, <No> jest wybrane (zaciemnione), gdy wyświetlane jest wstępne potwierdzenie.
2. Program wyświetlony w najwyższym rzędzie obszaru wyświetlacza “Program [Comment]” nie może być usunięty. (lewa strona obszaru A)
3. Zamknij funkcję usuwania, naciskając CANCEL na ekranie wyboru programu.

#### **4.2.1.4 FUNKCJA [INPUT COMMENT]**

Możesz wprowadzać komentarze w obszarze komentarza wybranego programu. Wyświetl menu rozwijane i wprowadź komentarz, stosując poniższą metodę.

1. Aby wyświetlić ekran wyboru programu podobny do przedstawionego na rysunku 4.3, przesunij kursor na [Input Comment] i naciśnij SELECT. Jeśli ekran posiada więcej niż jedną stronę, naciśnij <Prev Page> lub <Next Page>.

2-1.\* Przesunij kursor na <pg??> i wprowadź numer programu, naciskając NUMBER (0-9) lub przesunij kursor na nazwę programu i naciśnij SELECT.

2-2.\* Albo przesunij kursor na <Input char> i naciśnij SELECT, aby wyświetlić ekran klawiatury\*\* w obszarze C i naciśnij ↵ lub <ENTER> na ekranie klawiatury po wprowadzeniu nazwy programu.

3. Wprowadź komentarz na ekranie klawiatury i naciśnij ↵ lub <ENTER> na ekranie klawiatury.\*\*

4. Ekran wyboru programu jest wyświetlany ponownie, a wprowadzony komentarz jest wyświetlany wraz z wybranym programem. Możesz także wprowadzać kolejne komentarze.

**UWAGA\*** Obie operacje dają ten sam rezultat.

**UWAGA\*\*** Dalsze informacje dotyczące ekranu klawiatury, patrz 4.3 Obszar ekranu B.

**[UWAGA]**

Zamknij tę funkcję, naciskając CANCEL na ekranie wyboru programu.

#### 4.2.1.5 FUNKCJA [DISPLAY CONTENTS]

Możesz wyświetlać treść wybranego programu. Wyświetl menu rozwijane i zastosuj poniższą metodę.

1. Aby wyświetlić ekran wyboru programu podobny do przedstawionego na rysunku 4.3, przesuń kursor na [Display contents] i naciśnij SELECT. Jeśli ekran posiada więcej niż jedną stronę, naciśnij <Prev Page> lub <Next Page>.

2-1.\* Przesuń kursor na <pg??> i wprowadź numer programu, naciskając NUMBER (0-9) lub przesuń kursor na nazwę programu i naciśnij SELECT.

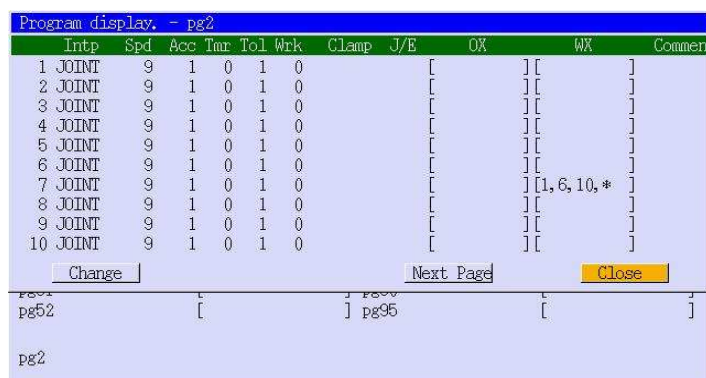
2-2.\* Albo przesuń kursor na <Input char> i naciśnij SELECT, aby wyświetlić ekran klawiatury\*\* w obszarze C i naciśnij ↵ lub <ENTER> na ekranie klawiatury po wprowadzeniu nazwy programu.

3. Możesz wyświetlać treść wybranego programu. Patrz rysunek 4.5. Jeśli ekran posiada więcej niż jedną stronę, naciśnij <Prev Page> lub <Next Page>. Naciśnięcie <Change> przełącza na inne ekrany, takie jak sygnał włączenia/wyłączenia narzędzia.

4. Wybierz <Close>, aby powrócić do ekranu wyboru programu. Możesz teraz wyświetlać dalsze treści.

**UWAGA\*** Obie operacje dają ten sam rezultat.

**UWAGA\*\*** Dalsze informacje dotyczące ekranu klawiatury, patrz 4.3 Obszar ekranu B.



Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OX	WX	Commen
1 JOINT	9	1	0	1	0			[	[	]
2 JOINT	9	1	0	1	0			[	[	]
3 JOINT	9	1	0	1	0			[	[	]
4 JOINT	9	1	0	1	0			[	[	]
5 JOINT	9	1	0	1	0			[	[	]
6 JOINT	9	1	0	1	0			[	[	]
7 JOINT	9	1	0	1	0			[	[	]
8 JOINT	9	1	0	1	0			[	[	]
9 JOINT	9	1	0	1	0			[	[	]
10 JOINT	9	1	0	1	0			[	[	]

Buttons: Change, Next Page, Close

pg52 [ pg95 ]

pg2

Rysunek 4.5

#### [UWAGA]

Zamknij tę funkcję, naciskając CANCEL na ekranie wyboru programu.

#### 4.2.1.6 FUNKCJA [COPY]

Możesz kopiować treść wybranego programu. Wyświetl menu rozwijane i kopiuj je, stosując poniższą procedurę.

1. Aby wyświetlić ekran wyboru programu podobny do przedstawionego na rysunku 4.3, przesun kursor na [Copy] i naciśnij SELECT. Jeśli ekran posiada więcej niż jedną stronę, naciśnij <Prev Page> lub <Next Page>.
- 2-1.\* Przesun kursor na <pg??> i wprowadź numer programu, naciskając NUMBER (0-9) lub przesun kursor na nazwę programu i naciśnij SELECT.
- 2-2.\* Albo przesun kursor na <Input char> i naciśnij SELECT, aby wyświetlić ekran klawiatury\*\* w obszarze C i naciśnij ↵ lub <ENTER> na ekranie klawiatury po wprowadzeniu nazwy programu.
3. Wprowadź nazwę programu dla docelowej kopii na ekranie klawiatury i naciśnij ↵ lub <ENTER> na ekranie klawiatury.\*\*
4. Ekran wyboru programu jest wyświetlany ponownie, a program wybrany w krokach 2-1 lub 2-2 jest kopiowany do programu zarejestrowanego w kroku 3. Możesz także kopiować kolejne programy.

**UWAGA\*** Obie operacje dają ten sam rezultat.

**UWAGA\*\*** Dalsze informacje dotyczące ekranu klawiatury, patrz 4.3 Obszar ekranu B.

#### [UWAGA]

1. Zamknij tę funkcję, naciskając CANCEL na ekranie wyboru programu.
2. Jeśli dla docelowego programu kopii podasz nazwę istniejącego programu, wystąpi błąd.



#### 4.2.1.7 FUNKCJA [RENAME]

Możesz zmieniać nazwę wybranego programu. Wyświetl menu rozwijane i zmień nazwę, stosując poniższą procedurę.

1. Aby wyświetlić ekran wyboru programu podobny do przedstawionego na rysunku 4.3, przesunij kursor na [Rename] i naciśnij SELECT. Jeśli ekran posiada więcej niż jedną stronę, naciśnij <Prev Page> lub <Next Page>.
- 2-1.\* Przesunij kursor na <pg??> i wprowadź numer programu, naciskając NUMBER (0-9) lub przesunij kursor na nazwę programu i naciśnij SELECT.
- 2-2.\* Albo przesunij kursor na <Input char> i naciśnij SELECT, aby wyświetlić ekran klawiatury\*\* w obszarze C i naciśnij ↵ lub <ENTER> na ekranie klawiatury po wprowadzeniu nazwy programu.
3. Wprowadź nową nazwę programu na ekranie klawiatury i naciśnij ↵ lub <ENTER> na ekranie klawiatury.\*\*
4. Ekran wyboru programu jest wyświetlany ponownie, a nazwa programu wybrana w krokach 2-1 lub 2-2 jest nadpisywana i zmieniana. Możesz teraz zmieniać nazwy kolejnych programów.

**UWAGA\*** Obie operacje dają ten sam rezultat.

**UWAGA\*\*** Dalsze informacje dotyczące ekranu klawiatury, patrz 4.3 Obszar ekranu B.

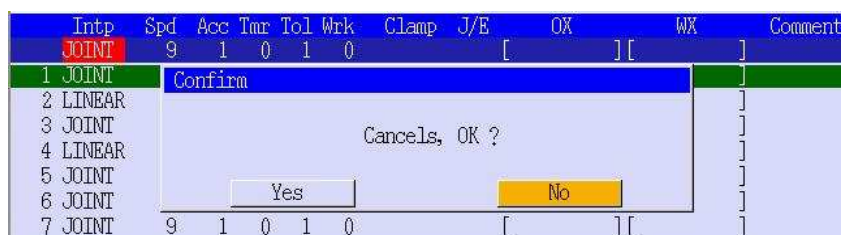
#### [UWAGA]

1. Wprowadzić można maksimum 15 znaków.
2. Dostępne są wyłącznie znaki alfanumeryczne.
3. Pierwszy znak nazwy programu musi być znakiem alfabetycznym.
4. Jeśli program, którego nazwa jest zmieniana, otrzymuje nazwę innego programu, występuje błąd.

#### 4.2.1.8 FUNKCJA [CANCEL REGISTER]

Możesz usunąć program z obszaru programu/komentarza. Wyświetl menu rozwijane i usuń program, stosując poniższą procedurę.

1. Aby wyświetlić okno potwierdzenia pokazane na rysunku 4.6, przesuń kursor na [Cancel register] i naciśnij SELECT.
2. Przesuń kursor na <Yes> i naciśnij SELECT, aby usunąć program z rejestru. Ekran wyboru programu jest teraz pusty.
3. Alternatywnie, przesuń kursor na <No> i naciśnij SELECT, aby zachować program w rejestrze.



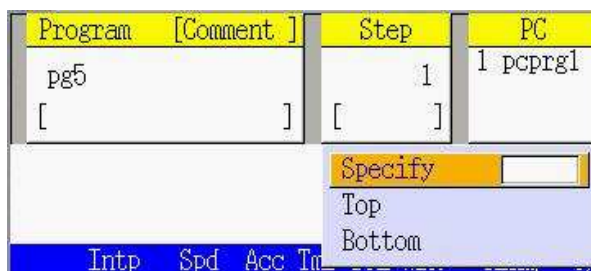
Rysunek 4.6

#### [UWAGA]

<No> jest wybierany, gdy wyświetlane jest okno potwierdzenia.

#### 4.2.2 FUNKCJE OBSZARU KROKU

W omawianym obszarze wyświetlany jest numer kroku programu, itp. Menu rozwijane w tym obszarze posiada trzy funkcje. Patrz rysunek 4.7. Aby wyświetlić menu rozwijane, naciśnij PROG/STEP lub bezpośrednio obszar kroku.



Rysunek 4.7

**[UWAGA]**

Jeśli wyświetlisz menu rozwijane, kursor znajduje się na [Specify].

#### **4.2.2.1 FUNKCJA [SPECIFY]**

Możesz określić pożądaný krok w programie. Wyświetl menu rozwijane i określ krok, stosując poniższą procedurę.

1. Naciśnij NUMBER (0-9). (Określa numer kroku.)
2. Naciśnij SELECT, aby wyświetlić określony krok w obszarze kroku.

**[UWAGA]**

Jeśli wprowadzony numer jest większy niż numer ostatniego kroku w programie, automatycznie wyświetlany jest ostatni krok.

#### **4.2.2.2 FUNKCJA [TOP]**

Możesz wybrać pierwszy krok w programie. Wyświetl menu rozwijane i określ pierwszy krok, tak jak podano poniżej:

1. Przesuń kursor na [Top].
2. Naciśnij SELECT, aby wyświetlić pierwszy krok programu w obszarze kroku.

#### **4.2.2.3 FUNKCJA [BOTTOM]**

Możesz wybrać ostatni krok w programie. Wyświetl menu rozwijane i określ ostatni krok, tak jak podano poniżej:

1. Przesuń kursor na [Bottom].
2. Naciśnij SELECT, aby wyświetlić ostatni krok programu w obszarze kroku.



### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

Po zmianie kroku, jeśli włączono start cyklu, robot zaczyna przesuwać się do wybranego kroku z pozycji, w której został zatrzymany. Zastosuj wszelkie dostępne środki bezpieczeństwa, aby robot, jego ramiona i przedmioty obrabiane nie zderzyły się ze sprzętem peryferyjnym lub nie przeszkadzały mu oraz aby w obszarze roboczym nie znajdował się personel.

#### **4.2.2.4 PROCEDURA PRZESUWANIA DO PRZODU O JEDEN KROK**

Aby przesunąć do przodu o jeden krok, naciśnij A + ↓.

#### **4.2.2.5 PROCEDURA COFANIA O JEDEN KROK**

Aby cofnąć o jeden krok, naciśnij A + ↑.

#### **[UWAGA]**

Przesuwanie do przodu lub cofanie o jeden krok jest:

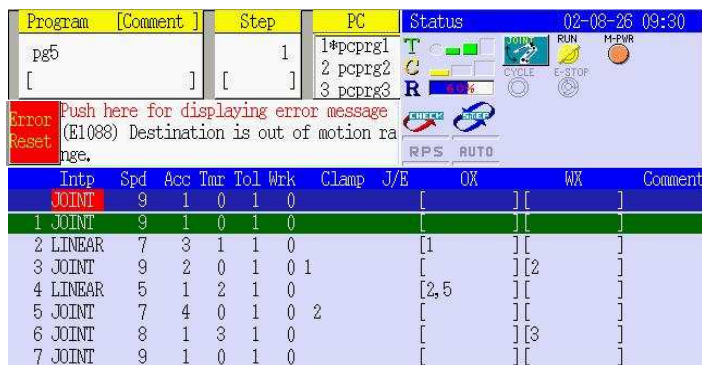
1. niemożliwe podczas pracy robota.
2. możliwe zarówno w trybie uczenia, jak i odtwarzania, dopóki działanie robota jest wstrzymane.

### 4.2.3 FUNKCJE W OBSZARZE PROGRAMU PC

W omawianym obszarze wyświetlane są programy niezawierające instrukcji ruchu dla robota i wyodrębnione z programów kontroli ruchu. Dostępnych jest pięć programów PC 1 do 5; w omawianym obszarze wyświetlane są tylko trzy programy w porządku chronologicznym.

Każdy program PC jest wyświetlany według nazwy programu (pcprog1, itp.) i numeru (1-5) na położonym najbardziej na lewo marginesie. Po lewej stronie działającego programu PC wyświetlany jest znak “\*”. Rysunek 4.8 pokazuje, że programy PC 1, 2, 3 są wybierane w takiej kolejności i że działa PC 1.

Dalsze informacje dotyczące poleceń programów PC (execute/end, abort, continue, itp.), patrz rozdział 9.0 Funkcje pomocnicze.



Rysunek 4.8

### 4.2.4 FUNKCJE OBSZARU WIADOMOŚCI SYSTEMOWYCH

W omawianym obszarze wyświetlane są wiadomości o błędach i różnego rodzaju wiadomości generowane w czasie pracy robota, treść operacji, przycisk reset, itp. Rysunek 4.8 przedstawia wiadomość o błędzie i przycisk reset.

## 4.2.5 OBSZAR POWIADOMIEŃ

W niniejszej części przedstawiono podstawowe informacje dotyczące obszaru powiadomień.

Omawiany obszar znajduje się po prawej stronie obszaru programu PC, na górze ekranu obsługi programatora ręcznego. Rysunek 4.9 stanowi przykład ekranu w trybie uczenia. Ikony mogą znikać lub zmieniać się, w zależności od stanu robota. W trybie odtwarzania wyświetlana treść zostanie zmieniona. “Lv2” wyświetlone w górnym rzędzie pomiędzy Status, a datą/czasem wskazuje aktualnie ustawiony poziom funkcji działania. (Dalsze informacje, Patrz Aux. 0896.)

Program	[Comment ]	Step	PC	Status	Lv2	04-10-01 18:32																																																																																								
pg5	[ ]	1	1 pcpgrl	T R	RUN																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Intp</th> <th>Spd</th> <th>Acc</th> <th>Tmr</th> <th>To1</th> <th>Wrk</th> <th>Clamp</th> <th>J/E</th> <th>OK</th> <th>WX</th> <th>Comment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 JOINT</td> <td>9</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> <td>[</td> <td></td> <td>[</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 LINEAR</td> <td>7</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> <td>[1</td> <td></td> <td>[</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3 JOINT</td> <td>9</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>[</td> <td></td> <td>[2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4 LINEAR</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> <td>[2,5</td> <td></td> <td>[</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5 JOINT</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>[</td> <td></td> <td>[</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6 JOINT</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> <td>[</td> <td></td> <td>[3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7 JOINT</td> <td>9</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td></td> <td>[</td> <td></td> <td>[</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Intp	Spd	Acc	Tmr	To1	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment	1 JOINT	9	1	0	1	0		[		[		2 LINEAR	7	3	1	1	0		[1		[		3 JOINT	9	2	0	1	0	1	[		[2		4 LINEAR	5	1	2	1	0		[2,5		[		5 JOINT	7	4	0	1	0	2	[		[		6 JOINT	8	1	3	1	0		[		[3		7 JOINT	9	1	0	1	0		[		[	
Intp	Spd	Acc	Tmr	To1	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment																																																																																				
1 JOINT	9	1	0	1	0		[		[																																																																																					
2 LINEAR	7	3	1	1	0		[1		[																																																																																					
3 JOINT	9	2	0	1	0	1	[		[2																																																																																					
4 LINEAR	5	1	2	1	0		[2,5		[																																																																																					
5 JOINT	7	4	0	1	0	2	[		[																																																																																					
6 JOINT	8	1	3	1	0		[		[3																																																																																					
7 JOINT	9	1	0	1	0		[		[																																																																																					
Joint Monitor Pose info.																																																																																														
X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	O (deg.)	A (deg.)	T (deg.)																																																																																									
9371.099	795.000	375.000	90.000	90.000	-90.000																																																																																									
JT 1	JT 2	JT 3	JT 4	JT 5	JT 6																																																																																									
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000																																																																																									

Rysunek 4.9

Obszar powiadomień składa się z 6 bloków, dwóch rzędów w trzech kolumnach z górnym rzędem posiadającym (A) do (C) i dolnym rzędem (D) do (F), od lewej do prawej. Niektóre obszary mogą być naciskane jak przełącznik. Obszar (D) zawiera funkcję menu rozwijanego. Obszar (F) jest generalnie pusty i nie wyświetla żadnych informacji. Sekcje poniżej opisują każdy z obszarów w obszarze powiadomień.

#### 4.2.5.1 TREŚĆ WYŚWIETLACZA OBSZARU POWIADOMIEŃ (A)



##### 1. Teach Speed (prędkość uczenia)

Określa prędkość ruchu robota w trybie uczenia. Dostępne są cztery ustawienia:

- (1) Inching (Red Circle) - powolne przesuwanie małymi skokami (czerwone koło) → przesuwanie robota o bardzo małą, określoną odległość za każdym naciśnięciem klawisza. Naciśnięcie wraz z JOG w tym samym czasie, powoduje przesunięcie robota trzy razy o określoną odległość.
- (2) Teach Speed 1 (A Square) - prędkość uczenia 1 (kwadrat A) → przesuw krokowy z małą prędkością.
- (3) Teach Speed 2 (A Square) - prędkość uczenia 2 (dwa kwadraty) → przesuw krokowy ze średnią prędkością.
- (4) Teach Speed 3 (A Square) - prędkość uczenia 3 (trzy kwadraty) → przesuw krokowy z dużą prędkością.

#### [UWAGA]

1. Naciśnij JOG w teach speed 1 lub teach speed 2, aby przyspieszyć robota do teach speed 3.

Naciśnij CHECK/TEACH SPEED lub obszar powiadomień (A) na ekranie, aby przełączyć prędkość jak poniżej:

Inching => Teach Speed 1 => Teach Speed 2 => Teach Speed 3 => Inching



##### 2. Check Speed (prędkość kontrolna)

Określa prędkość ruchu robota w trybie kontrolnym. Dostępne są trzy ustawienia:

- (1) Check Speed 1 (A Square) - prędkość kontrolna 1 (kwadrat A) → przesuw z małą prędkością.
- (2) Check Speed 2 (Two Squares) - prędkość kontrolna 2 (dwa kwadraty) → przesuw ze średnią prędkością.
- (3) Check Speed 3 (Three Squares) - prędkość uczenia 3 (trzy kwadraty) → przesuw z dużą

prędkością.

Naciśnij S + CHECK/TEACH SPEED lub S + obszar powiadomień (A), aby przełączyć prędkość jak poniżej:

Check Speed 1 => Check Speed 2 => Check Speed 3 => Check Speed 1

### 3. Repeat Speed (prędkość odtwarzania) **R**

Wyświetla prędkość\*, gdy robot porusza się w trybie odtwarzania.




**UWAGA\*** Przy prędkości odtwarzania od 1% do 99% liczby są w kolorze czerwonym a tło, w niebieskim. Przy 100% liczby są koloru białego a tło, czerwonego.

Wprowadź bezpośrednio liczby od 1 do 100, aby ustawić prędkość. Wyświetlana prędkość odtwarzania może także być zwiększana/zmniejszana o wartość 10%. Więcej szczegółów dotyczących ustawień, patrz rozdział 4.2.5.7 Zmienianie warunków odtwarzania.

## 4.2.5.2 TREŚĆ WYŚWIETLACZA OBSZARU POWIADOMIEŃ (B)

### 1. Tryb ruchu robota w trybie uczenia

Dostępne są następujące trzy tryby.

- (1)  Joint Mode (tryb osi) → Każda oś robota porusza się niezależnie.
- (2)  Base Mode (tryb podstawowy) → Robot porusza się na podstawie współrzędnych globalnych.
- (3)  Tool Mode (tryb pracy wg współrzędnych narzędzia) → Robot porusza się na podstawie układu współrzędnych narzędzia.

Naciśnij INTER lub ikonę trybu ruchu w obszarze powiadomień (B), aby przełączyć tryb w następujący sposób:

Joint Mode => Base Mode => Tool Mode => Joint Mode

### 2. Numer narzędzia w trybie uczenia



(1) Jeśli włączono QTOOL, wyświetlana jest poniższa ikona.



Numer narzędzia jest wyświetlany w prawym dolnym rogu ikony.  
Przełącza pomiędzy T1 => T2 => T3 => ... T9.

(2) Jeśli system robota jest określony przy pomocy trybu narzędzia nieruchomego (Fixed Tool Mode - opcja), numer narzędzia jest wyświetlany w prawym dolnym rogu ikony.



Przełącza pomiędzy F1 => F2 => F3 => ... F9.

### [UWAGA]

Numer narzędzia jest wyświetlany w prawym dolnym rogu

**3. Cycle Start State (stan startu cyklu)**



Lampka świeci się po starcie cyklu w trybie odtwarzania i wyłącza się po wyłączeniu startu cyklu.

**4. Hold/Run State (stan wstrzymaj/uruchom)**



Pojawia się po włączeniu przełącznika HOLD/RUN (wstrzymaj/włącz) na panelu obsługi na pozycję RUN i znika po przełączeniu na pozycję HOLD.

**5. Emergency Stop State (stan zatrzymania awaryjnego)**



Pojawia się po naciśnięciu przycisku EMERGENCY STOP na kontrolerze lub na programatorze ręcznym i znika po uwolnieniu wyłącznika awaryjnego.

## 4.2.5.3 TREŚĆ WYŚWIETLACZA OBSZARU POWIADOMIEŃ (C)

**1. Motor Power State (stan zasilania silnika)**



Pojawia się, gdy włączono zasilanie silnika, a znika po wyłączeniu zasilania silnika.

**2. External Hold/Run State (zewnętrzny sygnał wstrzymania/działanie)**



Pojawia się, gdy robot został zatrzymany poprzez zewnętrzny sygnał wstrzymania i znika po uruchomieniu robota.

### 3 Motor Power Switch State (stan wyłącznika zasilania silnika)

Wyświetlany jest, gdy kontroler jest ustawiony w tryb uczenia, a wyłącznik deadman jest włączony. Może być używany do włączania zasilania w trybie uczenia. Po zwolnieniu wyłącznika deadman, zasilanie silnika zostaje wyłączone.

#### 4.2.5.4 TREŚĆ WYŚWIETLACZA OBSZARU POWIADOMIEŃ (D)

##### 1. Motion Condition (charakterystyka ruchu) (Wyświetlacz zmienia się w zależności od ustawienia w tryb kontrolny lub odtwarzania.)

(1) W trybie uczenia,



Kontrola ruchu krokowego programu następuje co jeden krok.



Ciągła kontrola kroków.

Naciśnij przełącznik CONT, aby zmienić tryb jak poniżej:

Single Step (pojedynczy krok) => Continuous Step (krok ciągły) => Single Step

#### [UWAGA]

1. naciśnij GO, aby skontrolować następny krok w ustawieniach pojedynczej kontroli.
2. Naciśnij BACK, aby kontrolować kolejne kroki niezależnie od ustawień.  
(Ruch ciągły wstecz nie jest możliwy.)

(2) W trybie odtwarzania,



Jednorazowe odtwarzanie wybranego programu.



Ciągłe odtwarzanie wybranego programu.

Ustaw tryb w menu rozwijanym, w obszarze powiadomień (D). Więcej szczegółów dotyczących ustawień, patrz rozdział 4.2.5.7 Zmienianie warunków odtwarzania.

##### 2. Charakterystyka działania programu w trybie odtwarzania



Działanie programu następuje co jeden krok.



Wykonanie wszystkich kroków programu w ciągłym działaniu.

Ustaw charakterystykę działania w menu rozwijanym, w obszarze powiadomień (D). Więcej szczegółów dotyczących ustawień, patrz rozdział 4.2.5.7 Zmienianie warunków odtwarzania.

#### 4.2.5.5 TREŚĆ WYŚWIETLACZA OBSZARU POWIADOMIEŃ (E)

##### 1. Wybór Dry Run (przebieg próbny)



Ikona jest wyświetlana, jeśli wybierzesz Dry Run - wykonanie programu bez ruszania robota.

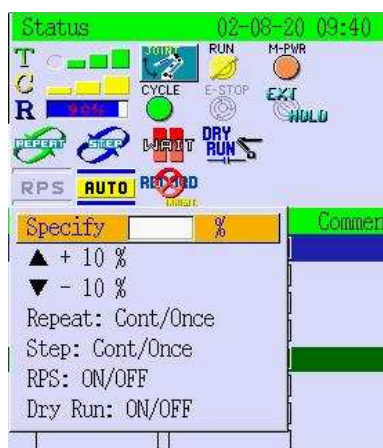
Ustaw funkcję Dry Run w menu rozwijanym w obszarze powiadomień (D). Funkcja Dry Run może być używana zarówno w trybie uczenia, jak i odtwarzania. Więcej szczegółów dotyczących ustawień, patrz rozdział 4.2.5.7 Zmienianie warunków odtwarzania.

**! NIEBEZPIECZEŃSTWO**

**Gdy funkcja Dry Run jest wyłączona, roboty przesuwiają się. Przed uruchomieniem odtwarzania, sprawdź działanie wszystkich zabezpieczeń, upewnij się, że w obszarze pracy nie ma personelu i że sprzęt peryferyjny oraz przedmioty obrabiane nie będą sobie przeszkadzać.**

#### 4.2.5.6 ZMIANA WARUNKÓW ODTWARZANIA

Menu rozwijane w obszarze (D) obszaru powiadomień posiada siedem funkcji. Patrz rysunek 4.12. Aby wyświetlić menu rozwijane, naciśnij S + MENU lub bezpośrednio obszar powiadomień (D).



Rysunek 4.12

**[UWAGA]**

1. Naciśnij ponownie obszar (D) lub CANCEL, aby zamknąć menu rozwijane.  
Wyświetlenie innego menu rozwijanego również zamyka to menu.
2. Za wyjątkiem zmiany danych o [▲ + 10%] lub [▼ - 10%], po dokonaniu ustawień menu rozwijane jest zamykane.
3. Jeśli wyświetlisz menu rozwijane, kursor znajduje się na [Specify].

#### 4.2.5.7 ZMIENIANIE WARUNKÓW ODTWARZANIA

Funkcje od 1 do 7 na menu rozwijanym warunków odtwarzania w obszarze (D) są objaśnione poniżej.

##### 1. Zmiana warunków odtwarzania [Specify]

Ustaw prędkość odtwarzania. Wyświetl menu rozwijane i wybierz prędkość, stosując poniższą metodę.

- (1) Naciśnij NUMBER (0-9), aby ustawić pożądaną prędkość.
- (2) Naciśnij ↵, aby ustawić prędkość odtwarzania zgodnie z wartością wprowadzoną powyżej.

**[UWAGA]**

1. Standardowo wprowadzane wartości mieszczą się w zakresie od 1 do 100.

##### 2. Zmiana warunków odtwarzania [ ▲ + 10%]

Zwiększ prędkość odtwarzania o 10% bieżącej wartości. Wyświetl menu rozwijane i ustaw prędkość, stosując poniższą metodę.

- (1) Przesuń kursor na [▲ + 10%].
- (2) Po każdorazowym naciśnięciu SELECT, bieżąca prędkość odtwarzania zwiększa się o 10%. Jednakże pamiętaj, że pierwsze naciśnięcie SELECT zwiększa prędkość do najbliższej wartości zaokrąglonej do pełnych 10%. Np. naciskając SELECT przy ustawieniach na wartości 72%, zmieniasz prędkość na 80%. Później prędkość zwiększa się o 10%.

(3) Naciśnij CANCEL na pożądanej wartości.

**[UWAGA]**

1. Maksymalna wartość ustawień wynosi normalnie 100%.
2. Liczby i tło są odpowiednio białe i czerwone tylko przy ustawieniach na wartości 100%, w przypadku ustawień poniżej 100% są odpowiednio czerwone i niebieskie.

### 3. Zmiana warunków odtwarzania [ ▼ - 10%]

Zmniejsz prędkość odtwarzania o 10% bieżącej wartości. Wyświetl menu rozwijane i ustaw prędkość, stosując poniższą metodę.

(1) Przesuń kursor na [ ▼ 10%].

(2) Po każdorazowym naciśnięciu SELECT bieżąca prędkość odtwarzania zmniejsza się o 10%. Jednakże pamiętaj, że pierwsze naciśnięcie SELECT zmniejsza prędkość do najbliższej wartości zaokrąglonej do pełnych 10%. Np. naciskając SELECT przy ustawieniach na wartości 38%, zmieniasz prędkość na 30%. Później prędkość zmniejsza się o 10%.

(3) Naciśnij CANCEL na pożądanej wartości.

**[UWAGA]**

Najniższą wartością jaką można ustawić w tym trybie jest 10%.

### 4. Zmiana warunków odtwarzania [Repeat: Cont/Once]

Ustaw program na działanie ciągłe lub pojedyncze. Wyświetl menu rozwijane i wybierz prędkość, stosując poniższą metodę.

(1) Przesuń kursor na [Repeat: Cont/Once]

(2) Naciśnij SELECT, aby zmieniać pomiędzy: Repeat Cont (Odtwarzaj ciągłe)→ Repeat Once (Odtwórz raz)→ Repeat Cont.

## 5. Zmiana warunków odtwarzania [Step: Cont/Once]

Ustaw program na działanie ciągle lub co jeden krok. Wyświetl menu rozwijane i wybierz prędkość, stosując poniższą metodę.

(1) Przesuń kursor na [Step: Cont/Once]

(2) Naciśnij SELECT, aby zmieniać pomiędzy: Step Cont (Ciągłe kroki) → Step Once (Jeden krok) → Step Cont.

### [UWAGA]

Przy ustawieniach Step Once, naciśnij GO, aby przejść do następnego kroku.

## 7. Zmiana warunków odtwarzania [Dry Run: ON/OFF]

Włącz Dry Run, aby skontrolować treść lub warunki sygnały we/wy bez przesuwania robota. Wyświetl menu rozwijane i wybierz tę funkcję, stosując poniższą metodę.

(1) Przesuń kursor na [Dry Run: ON/OFF]

(2) Naciśnij SELECT, aby zmieniać pomiędzy: Dry Run ON\* → Dry Run OFF → Dry Run ON.

Aby kontynuować działanie po dokonaniu omawianych ustawień, patrz 7.2 Wykonywanie operacji odtwarzania.

**UWAGA\*** Jeśli włączysz funkcję Dry Run, jej ikona będzie wyświetlona w obszarze powiadomień (E). Dalsze informacje, patrz 4.2.5.5 Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (E)



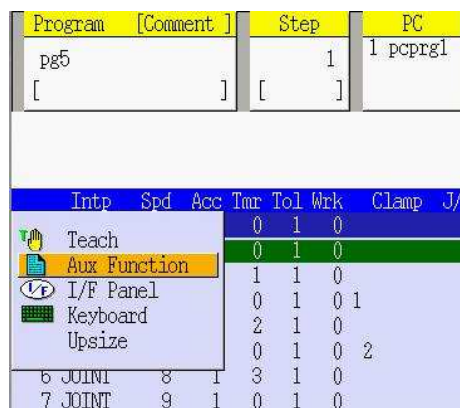
### UWAGA

**Jeśli wyłączysz funkcję Dry Run, umożliwisz robotowi ruch podczas operacji odtwarzania. Włączając i wyłączając funkcję Dry Run zachowaj szczególną ostrożność.**

### 4.3 OBSZAR B WYŚWIETLACZA

Po lewej stronie tego obszaru znajduje się menu rozwijane umożliwiające dostęp do następujących czterech ekranów. Patrz rysunek 4.13.

Aby wyświetlić menu rozwijane, aktywuj obszar B i naciśnij MENU lub bezpośrednio okno obszaru (B). Wybierz [Upsize], aby powiększyć obszar B i przykryć jego treścią obszary B i C.



The screenshot shows a control interface with a menu and a data table. The menu is open, showing options: Teach, Aux Function (highlighted), I/F Panel, Keyboard, and Upsize. Below the menu is a table with columns: Intp, Spd, Acc, Tmr, Tol, Wrk, Clamp, J/.

Program	[Comment]	Step	PC
pg5		1	1 pcprg1
[	]	[	]

Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/
Teach			0	1	0		
Aux Function			0	1	0		
I/F Panel			1	1	0		
Keyboard			0	1	0	1	
Upsize			2	1	0		
			0	1	0	2	
6 JOINT	8	1	3	1	0		
7 JOINT	9	1	0	1	0		

Rysunek 4.13

#### 1. Ekran uczenia

Ekran ten umożliwia uczenie lub edycję programu robota w uczeniu blokowym. Dalsze informacje dotyczące tego ekranu, patrz rozdział 6.0 Uczenie.

#### 2. Ekran funkcji pomocniczych

Ekran ten umożliwia ustawianie różnych rodzajów danych robota. Dalsze informacje dotyczące tego ekranu, patrz rozdział 9.0 Funkcje pomocnicze.

#### 3. Ekran interfejsu

Ekran ten zapewnia przełączniki i funkcje niezbędne do obsługi robota i urządzeń peryferyjnych. Dalsze informacje dotyczące tego ekranu, patrz rozdział 11.0 Ekran interfejsu.

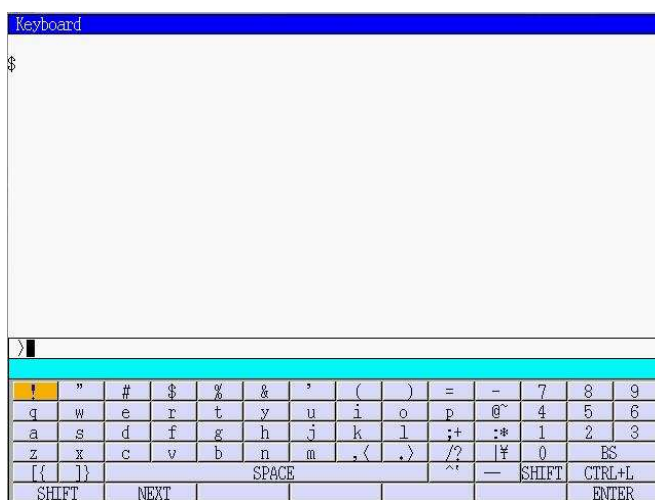
#### 4. Ekran klawiatury

Ekran ten jest wykorzystywany do wprowadzania znaków, jak np. nazwy programu, komentarzy, itp. Poniżej wyjaśniono podstawowe operacje wykonywane na ekranie klawiatury.

### 4.3.1 PRZEŁĄCZANIE NA EKRAK KLAWIATURY

Postępuj zgodnie z poniższą procedurą, aby przełączyć na ekran klawiatury.

1. Aby aktywować obszar B, naciśnij A + MENU lub bezpośrednio okno obszaru B.
2. Aby wyświetlić menu rozwijane jak pokazano na rysunku 4.13, naciśnij MENU lub okno obszaru B.
3. Aby wyświetlić ekran klawiatury, przesunij kursor na [Keyboard] i naciśnij SELECT, jak pokazano na rysunku 4.14.



Rysunek 4.14

#### [UWAGA]

Jeśli obszar B jest już aktywny, zacznij od kroku 2.

### 4.3.2 SPECYFIKACJA KLAWIATURY EKRAKOWEJ

Wyświetlacz ekranu klawiatury zawiera 78 kolumn i 15 rzędów. W sekcji poniżej opisano metody wprowadzania znaków.



### 4.3.3 OBSŁUGA KLAWIATURY

Klawiaturę pokazano na rysunku 4.15. Poniżej przedstawiono procedurę obsługi.

>	(tutaj sa													
!	"	#	\$	%	&	'	(	)	=	-	7	8	9	
q	w	e	r	t	y	u	i	o	p	@~	4	5	6	
a	s	d	f	g	h	j	k	l	;+	:*	1	2	3	
z	x	c	v	b	n	m	,<	.>	/?	¥	0	BS		
{	}	SPACE							^	—	SHIFT	CTRL+L		
SHIFT		NEXT									ENTER			

Rysunek 4.15

#### 1. Metody przesuwania kursora

Naciśnij → : przesunięcie o jeden znak w prawo.

Naciśnij ← : przesunięcie o jeden znak w lewo.

Naciśnij ↓ : przesunięcie o jeden znak w dół.

Naciśnij ↑ : przesunięcie o jeden znak w górę.

#### 2. Metody wyboru znaków

Istnieją dwie metody wyboru znaków.

(1) Naciśnij bezpośrednio znak na klawiaturze.

(2) Przesuń kursor na znak, który chcesz wprowadzić i naciśnij SELECT.

#### 3. Użycie <SHIFT>- klawisze z dwoma znakami

Domyślnie wprowadzany jest znak znajdujący się po lewej stronie klawisza. Aby wprowadzić znak znajdujący się po prawej stronie klawisza, naciśnij <SHIFT>. Po ponownym naciśnięciu <SHIFT> powrócisz do ustawień domyślnych.

#### 4. Użycie <SHIFT>- wersaliki i małe litery

Domyślnie wprowadzane są małe litery. Aby wprowadzić duże litery, naciśnij <SHIFT>. Po ponownym naciśnięciu <SHIFT>, powrócisz do małych liter.

## 5. Obsługa innych klawiszy

- (1) Jeśli informacja jest zbyt duża, aby zmieścić się na jednym ekranie, jest ona przewijana i zatrzymuje się po zapelnieniu ekranu. Aby kontynuować przeglądanie, naciśnij <NEXT>.
- (2) W celu usunięcia znaków jeden po drugim, naciśnij BS lub A + ←. CLEAR usuwa jednorazowo wszystkie wprowadzone znaki.
- (3) Wybierz <CTRL+L>, aby przywołać ostatnio wprowadzony ciąg znaków. Możesz przywołać do dziewięciu poprzednio wprowadzonych ciągów (linii).

Np. przyciskając sześciokrotnie <CTRL+L>, następnie <SHIFT> i potem trzykrotnie <CTRL+N> przywołasz trzeci poprzednio wprowadzony ciąg znaków (drugi ciąg wstecz, licząc od ostatnio wprowadzonego).

### [UWAGA]

Po wstępnym wyświetleniu klawiatury kursor znajduje się na <!>, a klawisze są ustawione na wprowadzanie małych liter.

## 4.4 OBSZAR C WYŚWIETLACZA

Obszar ten zawiera trzy rodzaje ekranów, każdy z nich jest dostępny poprzez menu rozwijane.

### 1. Ekran osi

Ekran ten wyświetla osiem typów informacji, w tym informacje o bieżącym ustawieniu robota, wartościach poleceń, itp. Bardziej szczegółowe informacje, patrz 4.4.2 Ekran osi.

### 2. Ekran sygnału

Ekran ten wyświetla nazwę poprzednio ustawionych sygnałów we/wy i monitoruje stan każdego sygnału. Bardziej szczegółowe informacje, patrz 4.4.3 Ekran sygnału.

### 3. Ekran informacji o programie

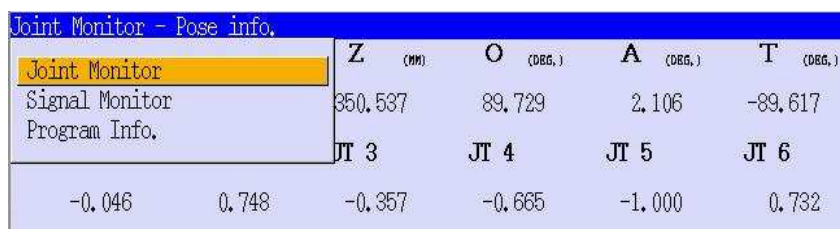
Ekran ten wyświetla pomocnicze dane oraz informacje o narzędziu w utworzonym programie lub informacje dotyczące do pięciu programów PC. Bardziej szczegółowe informacje, patrz

#### 4.4.4 Ekran informacji o programie.

### 4.4.1 PRZEŁĄCZANIE EKРАНÓW

Postępuj zgodnie z poniższą procedurą, aby przełączać ekrany.

1. Aby aktywować obszar C, naciśnij A + MENU lub bezpośrednio okno obszaru C.
2. Aby wyświetlić menu rozwijane, naciśnij MENU lub okno obszaru C. Patrz rysunek 4.16.
3. Aby wyświetlić wybrany ekran w obszarze C, przesunij kursor na pożądane menu i naciśnij SELECT.



	Z (MM)	O (DEG.)	A (DEG.)	T (DEG.)
Joint Monitor				
Signal Monitor	350.537	89.729	2.106	-89.617
Program Info.	JT 3	JT 4	JT 5	JT 6
	-0.046	0.748	-0.357	-0.665
			-1.000	0.732

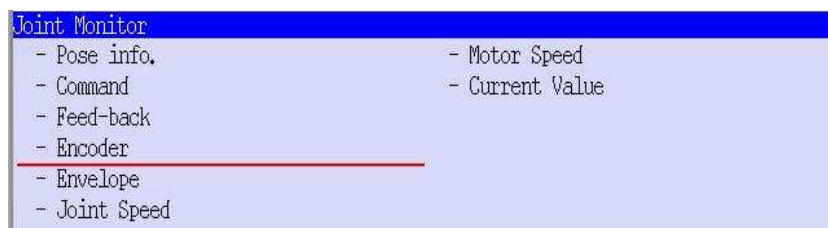
Rysunek 4.16

#### [UWAGA]

Jeśli obszar C jest już aktywny, zacznij od kroku 2.

### 4.4.2 EKРАН OSI

Jeśli w kroku 3 rozdziału 4.4.1 Przełączanie ekranów wybierzesz [Joint Monitor], wyświetlisz ekran pokazany na rysunku 4.17 w obszarze C.



Joint Monitor	
- Pose info.	- Motor Speed
- Command	- Current Value
- Feed-back	
- Encoder	
- Envelope	
- Joint Speed	

Rysunek 4.17

Wyświetlonych zostanie osiem typów pozycji, w tym informacja o pozycji, itp. Przesunij kursor na pożądaną pozycję i naciśnij SELECT, aby wyświetlić odpowiedni ekran. Szczegóły dotyczące każdego ekranu zostały opisane poniżej

### 1. Pose information - Informacja o pozycji

Wyświetla stopień (deg) oraz XYZOAT (mm, deg) każdej osi dla bieżącej pozycji robota. Rysunek 4.18 stanowi przykład ekranu informacji o pozycji. Informacje dotyczące JT1 do JT7 są wyświetlone w dolnym rzędzie, a te dotyczące JT8 i wyższych są wyświetlone w rzędzie poniżej JT1 do JT7.

Joint Monitor		Pose info.									
X	(mm)	Y	(mm)	Z	(mm)	O	(Deg.)	A	(Deg.)	T	(Deg.)
3506.089		3918.410		-6255.656		87.618		69.037		-31.054	
JT 1		JT 2		JT 3		JT 4		JT 5		JT 6	
-0.002		3.532		12.837		15.350		8.438		42.899	

Rysunek 4.18

### 2. Command value - wartość polecenia

Wyświetla bieżącą wartość polecenia przypisaną każdej z osi robota. Rysunek 4.19 stanowi przykład ekranu wartość polecenia.

Joint Monitor		Command									
JT 1		JT 2		JT 3		JT 4		JT 5		JT 6	
0.000		0.000		-0.000		0.000		0.000		0.000	

Rysunek 4.19

### 3. Feed-back

Wyświetla bieżącą wartość feed-back przypisaną każdej z osi robota. Rysunek 4.20 stanowi przykład ekranu wartość feed-back.

Joint Monitor		Feed-back									
JT 1		JT 2		JT 3		JT 4		JT 5		JT 6	
0.000		0.000		-0.000		0.000		0.000		0.000	

Rysunek 4.20

#### 4. Enkoder

Wyświetla bieżące pozycje każdej z osi robota w wartościach enkodera (bit). Rysunek 4.21 stanowi przykład ekranu wartości enkodera.

Joint Monitor		Encoder			
JT 1 <sub>(BIT)</sub>	JT 2 <sub>(BIT)</sub>	JT 3 <sub>(BIT)</sub>	JT 4 <sub>(BIT)</sub>	JT 5 <sub>(BIT)</sub>	JT 6 <sub>(BIT)</sub>
268435456	268435456	268435456	268435456	268435456	268435456

Rysunek 4.21

#### 5. Envelope

Wyświetla odchylenie pomiędzy bieżącą wartością a wartością polecenia dla każdej osi, według danych zarejestrowanych przez enkoder w bitach. Rysunek 4.22 stanowi przykład ekranu envelope.

Joint Monitor		Envelope			
JT 1 <sub>(BIT)</sub>	JT 2 <sub>(BIT)</sub>	JT 3 <sub>(BIT)</sub>	JT 4 <sub>(BIT)</sub>	JT 5 <sub>(BIT)</sub>	JT 6 <sub>(BIT)</sub>
0	0	0	0	0	0

Rysunek 4.22

#### 6. Joint Speed - prędkość osi

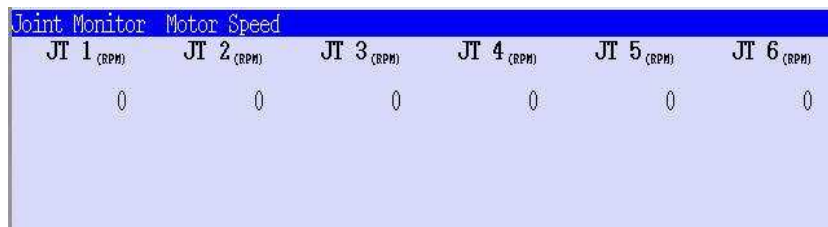
Wyświetla prędkość (deg/s - st./s) końcówki ramienia robota każdej z osi. Rysunek 4.23 stanowi przykład ekranu prędkości osi.

Joint Monitor		Joint Speed			
JT 1 <sub>(DEG/SEC)</sub>	JT 2 <sub>(DEG/SEC)</sub>	JT 3 <sub>(DEG/SEC)</sub>	JT 4 <sub>(DEG/SEC)</sub>	JT 5 <sub>(DEG/SEC)</sub>	JT 6 <sub>(DEG/SEC)</sub>
0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000	-0.000

Rysunek 4.23

## 7. Motor speed - prędkość silnika

Wyświetla prędkość obrotową wału (rpm - obr./min.) silnika dla każdej osi robota. Rysunek 4.24 stanowi przykład ekranu prędkości silnika.

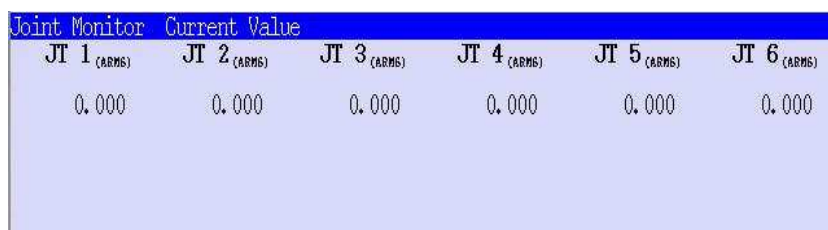


Joint Monitor		Motor Speed			
JT 1 (RPM)	JT 2 (RPM)	JT 3 (RPM)	JT 4 (RPM)	JT 5 (RPM)	JT 6 (RPM)
0	0	0	0	0	0

Rysunek 4.24

## 8. Current value - bieżąca wartość

Wyświetla bieżącą wartość dostarczaną do silnika. Rysunek 4.25 stanowi przykład ekranu bieżącej wartości.

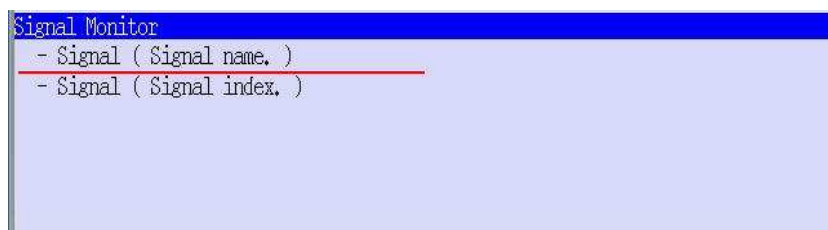


Joint Monitor		Current Value			
JT 1 (ARMS)	JT 2 (ARMS)	JT 3 (ARMS)	JT 4 (ARMS)	JT 5 (ARMS)	JT 6 (ARMS)
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Rysunek 4.25

### 4.4.3 EKRAN SYGNAŁÓW

Jeśli w kroku 3 rozdziału 4.4.1 Przełączanie ekranów wybierzesz [Signal Monitor], wyświetlisz ekran pokazany na rysunku 4.26 w obszarze C.



Signal Monitor	
- Signal (Signal name.)	
- Signal (Signal index.)	

Rysunek 4.26

#### 4.4.3.1 EKTRAN (NAZW) SYGNAŁÓW

Jeśli w rozdziale 4.4.3 Ekran sygnału wybierzesz [Signal (Signal name.)], wyświetlisz ekran w obszarze C podobny do przedstawionego na rysunku 4.27.

Signal Monitor		Signal (Signal name, )	
OUT		IN	
OX1 sig. 1	OX2 option	WX1 home	WX2
OX3 sig. 2	OX4	WX3	WX4
OX5	OX6	WX5	WX6 wait
OX7	OX8	WX7	WX8
OX9	OX10	WX9	WX10 hand close
OX11	OX12	WX11	WX12

Rysunek 4.27

##### 1. Przełączanie obszaru aktywnego na ekranie (nazwy) sygnału

Ekran po lewej stronie jest obszarem aktywnym.

##### 2. Przełączanie ekranu (nazwy) sygnału

(1) Naciśnij S + →, aby przełączać kombinację ekranów wyświetlacza jak poniżej:

OUT IN ⇒ IN INT ⇒ INT OUT ⇒ OUT IN

(2) Naciśnij S + ←, aby przełączać kombinację ekranów wyświetlacza jak poniżej:

OUT IN ⇒ INT OUT ⇒ IN INT ⇒ OUT IN

(3) Naciśnij ↑ (↓), aby przesuwać kursor w górę (dół) o jeden rząd.

(4) Naciśnij S + ↑ (↓), aby przesuwać ekran w górę (dół) o jedną stronę, licząc od bieżącej pozycji kursora.

##### 3. Pozycja i wyświetlanie kursora na ekranie (nazwy) sygnału.

Po wyświetleniu ekranu, kursor pojawia się w tym samym miejscu, w którym znajdował się, gdy ekran został ostatnio zamknięty, a sygnał jest zaznaczony kolorem czerwonym.

Przełączanie obszaru aktywnego, przełącza także pozycję kursora.

#### 4. Format wyświetlania nazw sygnałów na ekranie (nazwy) sygnału

Nazwy sygnałów są wyświetlane w następujący sposób:

Wyjście: OX1 – OX96\*, OUT97 – OUT256 (Maksimum)

Wejście: WX1 – WX96\*, IN97 – IN256 (Maksimum)

**UWAGA\*** Maksymalna liczba sygnałów jaką można ustawić.

#### 5. Wyświetlanie nazw sygnałów na ekranie (nazwy) sygnału

Jeśli numer sygnału został zarejestrowany wraz z nazwą, nazwa sygnału jest wyświetlana po prawej stronie każdego sygnału. Jeśli nazwa sygnału nie została zarejestrowana, nic się nie wyświetla. Do wprowadzania nazw sygnałów, używaj funkcji pomocniczej 0606.

#### 6. Kolor wyświetlania sygnałów na ekranie (nazwy) sygnału

Patrz tabela poniżej.

Typ sygnału	Kolor znaku (ON)	Kolor znaku (OFF)	Kolor obramowania (ON)	Kolor obramowania (OFF)
Step - krokowy*	Czarny	Czarny	Żółty	Szary
Keep - utrzymania**	Niebieski	Niebieski	Żółty	Szary
Double - podwójny**	Ciemnozielony	Czerwony	Żółty	Szary
Pulse - pulsacyjny**	Czerwony	Ciemnozielony	Żółty	Szary
Dedicated Signal - sygnał dedykowany***	Czarny	Biały	Pomarańczowy	Ciemnozielony

**UWAGA\*** Typ sygnału standardowej specyfikacji.

**UWAGA\*\*** Te typy sygnałów są możliwe dzięki ustawieniom funkcji pomocniczej 0604.

**UWAGA\*\*** Ten typ sygnału jest możliwy po wyborze funkcji pomocniczej 0602.



## 7. Wymuszanie wyjścia sygnałów na ekranie (nazwy) sygnału

Aby wymusić wyjście określonego sygnału niezależnie od aktualnie wybranego programu, postępuj zgodnie z poniższą procedurą.

- (1) Przesuń kursor na pożądaną sygnal.
- (2) Naciśnij A + 1, aby wysłać sygnal wybrany w punkcie (1).
- (3) Naciśnij A + 2, aby odciąć sygnal wybrany w punkcie (1).

### [UWAGA]

1. Operacja ta jest wykonalna jedynie w odniesieniu do sygnalów celowych lub wewnetrznych.

### 4.4.3.2 EKRAAN (INDEKSU SYGNAŁÓW) SYGNAŁÓW

Jeśli w rozdziale 4.4.3 Ekran sygnalów wybierzesz [Signal (Signal index.)], wyświetli się ekran w obszarze C podobny do przedstawionego na rysunku 4.28.

Signal Monitor								Signal ( Signal index. )								Cursor Position : sig,1							
				OUT								IN											
1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16	9	10	11	12	13	14	15	16	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	17	18	19	20	21	22	23	24	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	25	26	27	28	29	30	31	32	25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40	33	34	35	36	37	38	39	40	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	41	42	43	44	45	46	47	48	41	42	43	44	45	46	47	48

Rysunek 4.28

#### 1. Przełączanie obszaru aktywnego na ekranie (indeksu sygnal) sygnal

Ekran po lewej stronie jest obszarem aktywnym.

#### 2. Przełączanie ekranu (indeksu sygnal) sygnal

(1) Naciśnij S + →, aby przełączać kombinację ekranów wyświetlacza jak poniżej:

OUT IN ⇒ IN INT ⇒ INT OUT ⇒ OUT IN

(2) Naciśnij S + ←, aby przełączać kombinację ekranów wyświetlacza jak poniżej:

OUT IN ⇒ INT OUT ⇒ IN INT ⇒ OUT IN

(3) Naciśnij ↑ (↓), aby przesuwać kursor w górę (dół) o jeden rząd.

(4) Naciśnij S + ↑ (↓), aby przesuwać ekran w górę (dół) o jedną stronę, licząc od bieżącej pozycji kursora.

### 3. Pozycja i wyświetlanie kursora na ekranie (indeksu sygnału) sygnału.

Po wyświetleniu ekranu, kursor pojawia się w tym samym miejscu, w którym znajdował się, gdy ekran został ostatnio zamknięty, a sygnał jest zaznaczony kolorem czerwonym.

Przełączanie obszaru aktywnego, przełącza także pozycję kursora.

### 4. Format wyświetlania nazw sygnałów na ekranie (indeksu sygnału) sygnału.

Patrz 4. Format wyświetlania nazw sygnałów na ekranie (nazwy) sygnału w 4.4.3.1 Ekran (nazwy) sygnału

### 5. Wyświetlanie nazw sygnałów na ekranie (indeksu sygnału) sygnału

Jeśli numer sygnału został zarejestrowany wraz z nazwą, nazwa sygnału jest wyświetlana na prawo od "Cursor Position:" (pozycja kursora), w górnej linii okna obszaru C. Jeśli nazwa sygnału nie została zarejestrowana, nic się nie wyświetla. Na rysunku 4.28, sygnał 1 po stronie OUT posiada nazwę "sig. 1". Do wprowadzania nazw sygnałów, używaj funkcji pomocniczej 0606.

### 6. Kolor wyświetlania sygnałów na ekranie (indeksu sygnału) sygnału

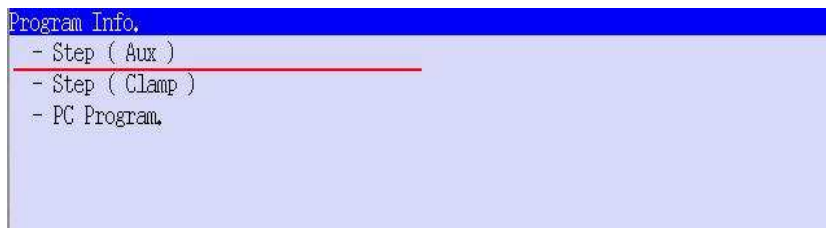
Patrz 6. Kolor wyświetlania sygnałów na ekranie (nazwy) sygnału w 4.4.3.1 Ekran (nazwy) sygnału

### 7. Wymuszanie wyjścia sygnałów na ekranie (indeksu sygnału) sygnału

Patrz 7. Wymuszanie wyjścia sygnałów na ekranie (nazwy) sygnału w 4.4.3.1 Ekran (nazwy) sygnału

#### 4.4.4 EKРАН INFORMACJI O PROGRAMIE

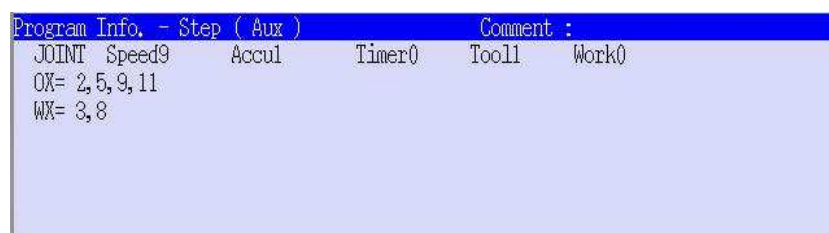
Jeśli w kroku 3 rozdziału 4.4.1 Przelączenie ekranów wybierzesz [Program Info.], wyświetlisz ekran pokazany na rysunku 4.29 w obszarze C.



Rysunek 4.29

#### 4.4.4.1 EKРАН INFORMACJI O KROKU (DANE POMOCNICZE)

Jeśli w rozdziale 4.4.4 Ekran informacji o programie wybierzesz [Step (Aux)], wyświetlisz ekran w obszarze C podobny do przedstawionego na rysunku 4.30.

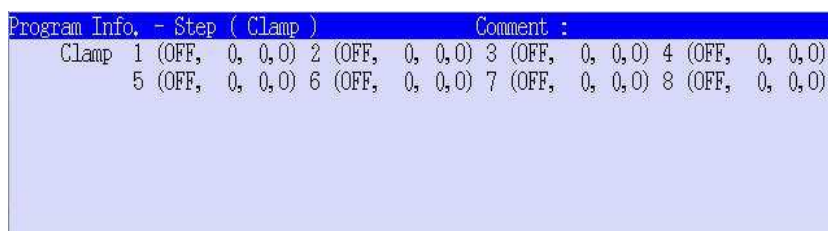


Rysunek 4.30

Ekran ten wyświetla wszystkie pomocnicze dane dla wybranego kroku w wybranym programie. W czasie działania w trybie odtwarzania, itp., gdy jest wykonywany kolejny krok, treść aktualnie wykonywanego kroku jest wyświetlana.

#### 4.4.4.2 EKRAAN INFORMACJI O KROKU (DANE DOTYCZĄCE NARZĘDZIA)

Jeśli w rozdziale 4.4.4 Ekran informacji o programie wybierzesz [Step (Clamp)], wyświetla się ekran w obszarze C podobny do przedstawionego na rysunku 4.31.



Program Info. - Step ( Clamp )		Comment :	
Clamp	1 (OFF, 0, 0,0) 2 (OFF, 0, 0,0) 3 (OFF, 0, 0,0) 4 (OFF, 0, 0,0)		
	5 (OFF, 0, 0,0) 6 (OFF, 0, 0,0) 7 (OFF, 0, 0,0) 8 (OFF, 0, 0,0)		

Rysunek 4.31

Ekran ten wyświetla wszystkie dane sygnału włączenia/wyłączenia narzędzia dla wybranego kroku w wybranym programie. W czasie działania w trybie odtwarzania, itp., gdy jest wykonywany kolejny krok, treść aktualnie wykonywanego kroku jest wyświetlana.

#### [UWAGA]

Aby przełączać ekran Step (Aux) i Step (Clamp),  
naciśnij S + ↑ ( ↓ ) .

#### 4.4.4.3 EKTRAN PROGRAMÓW PC

Jeśli w rozdziale 4.4.4 Ekran informacji o programie wybierzesz [PC Program], wyświetlisz ekran w obszarze C podobny do przedstawionego na rysunku 4.32.



No.	Program	Status	Comment.
1:	pcprg1	Running.	[ ]
2:	pcprg2	Hold.	[ ]
3:	pcprg3	Hold.	[ ]
4:		No Regist.	[ ]
5:		No Regist.	[ ]

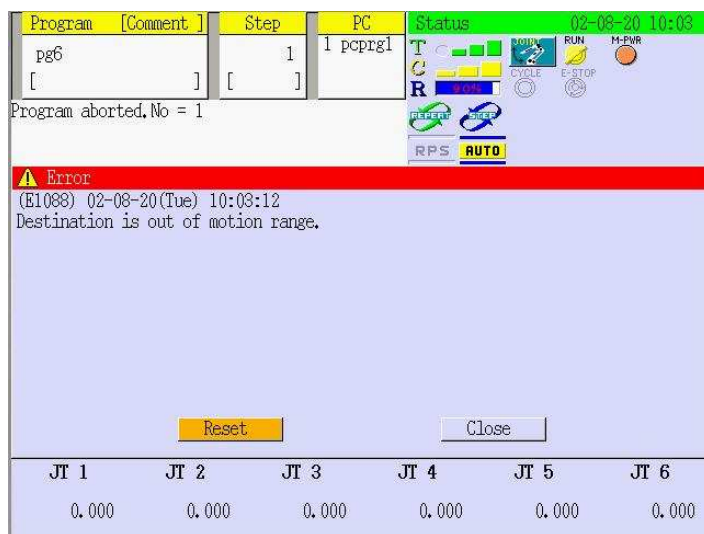
Rysunek 4.32

Ekran ten wyświetla dane dotyczące do pięciu programów PC.

Jeśli naciśniesz SELECT na ekranie przedstawionym na rysunku 4.32, wyświetla się ekran dla A-0810 PC Program Run/Stop w rozdziale 9.0 Funkcje pomocnicze.

## 4.5 EKRAAN BŁĘDU

Po wystąpieniu błędu w trakcie działania robota, wyświetlany jest ekran błędu pokazany na rysunku 4.34.

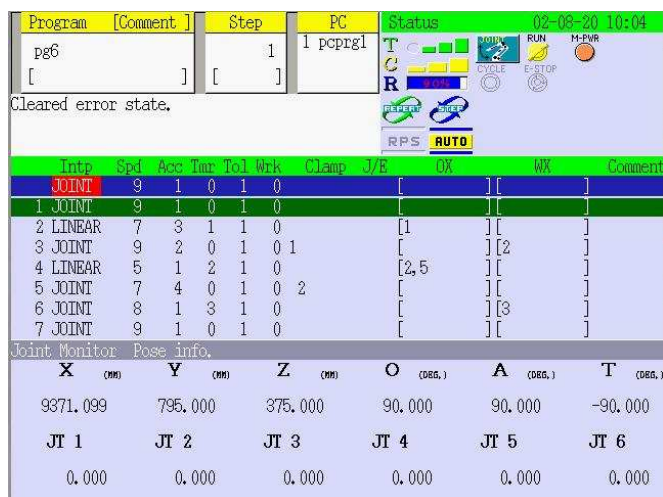


Rysunek 4.34

Istnieją dwa sposoby wyzerowania błędu.

### 1. Procedura zerowania błędu-1

Przesuń kursor na <Reset> i naciśnij SELECT, aby zamknąć ekran błędu, a w obszarze wiadomości systemowych zostanie wyświetlony komunikat “Cleared error state.” (błąd został usunięty). Patrz rysunek 4.35.



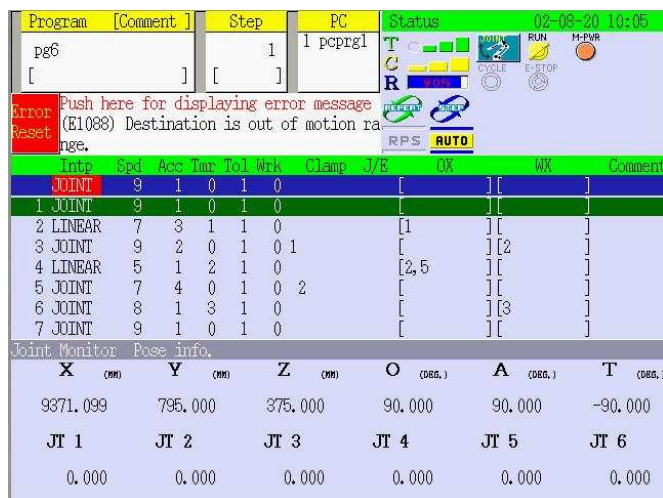
Rysunek 4.35

### 2. Procedura zerowania błędu-2

(1) Przesuń kursor na <Close> i naciśnij SELECT, aby zamknąć ekran błędu i wyświetlić treść

błędu oraz przycisk zerowania błędu w obszarze wiadomości systemowych. Patrz rysunek 4.36.

(2) Aby wyzerować błąd, naciśnij przycisk zerowania błędu.



Rysunek 4.36

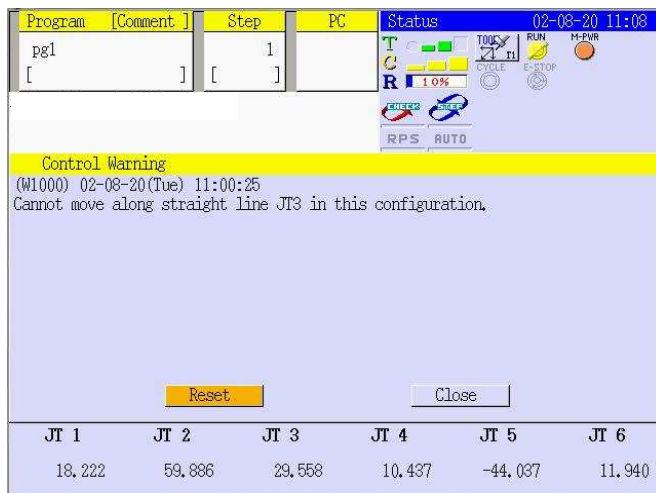
**[UWAGA]**

1. Wyświetlany jest ostatni błąd. Jeśli w ciągu tej samej godziny wystąpi kilka błędów, wyświetlonych może zostać maksimum pięć z nich.
2. Aby ponownie wyświetlić poprzedni ekran błędu (rysunek 4.34), naciśnij obszar wiadomości systemowych przed naciśnięciem przycisku zerowania błędu. Jest to użyteczne podczas sprawdzania kilku błędów jednocześnie.
3. W czasie wyświetlania ekranu błędu nie jest możliwe przełączenie na inne ekrany.
4. Jeśli lampka błędu nie gaśnie, nawet po naciśnięciu przycisku zerowania błędu, wyświetlona zostanie treść kolejnego błędu.

## 4.6 EKRAN OSTRZEŻENIA

W niniejszej części przedstawiono procedury dotyczące reakcji na ekran ostrzeżenia.

Po wystąpieniu ostrzeżenia wyświetlany jest ekran przedstawiony na rysunku 4.37.



Rysunek 4.37

Istnieją dwa sposoby reakcji na ekran ostrzeżenia.

1. Aby wyzerować ekran,

- (1) Przesuń kursor na <Reset> i naciśnij SELECT.
- (2) Ekran ostrzeżenia zostaje zamknięty, a w obszarze wiadomości systemowych jest wyświetlany komunikat “Cleared error state.”

2. Aby zamknąć ekran

- (1) Przesuń kursor na <Close> i naciśnij SELECT.
- (2) Ekran ostrzeżenia zostaje zamknięty, a treść ostrzeżenia i przycisk zerowania błędu są wyświetlane w obszarze wiadomości systemowych.
- (3) Aby wyzerować błąd, naciśnij przycisk zerowania błędu. Aby ponownie wyświetlić ekran ostrzeżenia, naciśnij obszar wiadomości systemowych przed naciśnięciem przycisku zerowania błędu.

### [UWAGA]

W czasie wyświetlania ekranu ostrzeżenia nie jest możliwe przełączenie na inne ekrany.



## **5.0 STEROWANIE RĘCZNE ROBOTEM**

W niniejszym rozdziale przedstawiono metody ręcznego sterowania robotem, nazwy osi roboczych, tryby ruchu, itp.

5.1	Metody dotyczące operacji podstawowych.....	5-2
5.1.1	Nazwy każdej z osi .....	5-2
5.1.2	Procedura sterowania ręcznego sześciu osi .....	5-2
5.1.3	Sterowanie ręczne siódmą osią (opcja) .....	5-4
5.2	Tryb sterowania ręcznego robotem .....	5-4
5.2.1	Tryb współrzędnych osiowych JOINT .....	5-5
5.2.2	Tryb współrzędnych globalnych BASE .....	5-7
5.2.3	Tryb układu współrzędnych narzędzia TOOL .....	5-9

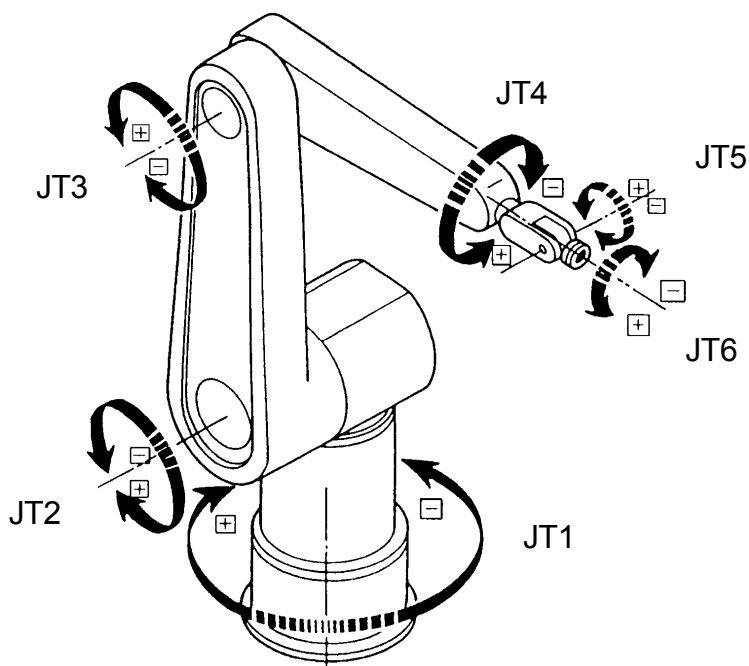
## 5.1 METODY DOTYCZĄCE OPERACJI PODSTAWOWYCH

W niniejszej sekcji przedstawiono standardowe metody ręcznego sterowania robotem, zwane joggingiem - przesuwaniem krokowym.

### 5.1.1 NAZWY KAŻDEJ Z OSI

Robot jest zwykle wyposażony w sześć osi, jak pokazano na rysunku 5.1. Osie te są oznaczone symbolami od JT1 do JT6, jednak czasami określa się je w sposób przedstawiony poniżej, zgodnie z dawną praktyką.

JT1 ⇒ oś R, JT2 ⇒ oś O, JT3 ⇒ oś D, JT4 ⇒ oś S, JT5 ⇒ oś B, JT6 ⇒ oś T



Rysunek 5.1

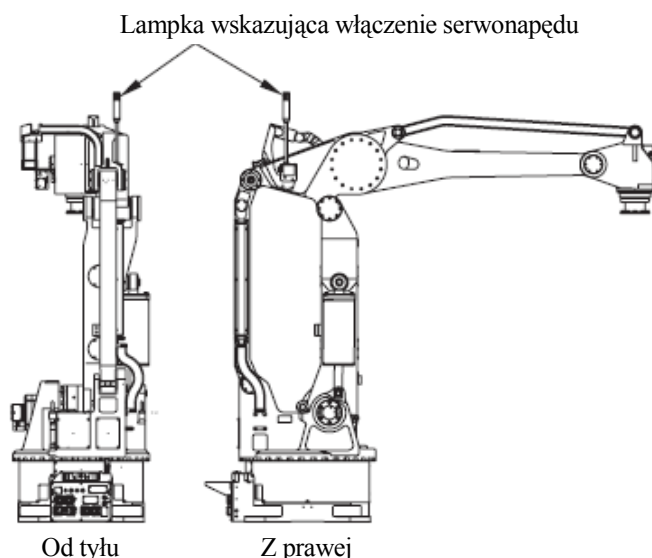
### 5.1.2 PROCEDURA STEROWANIA RĘCZNEGO SZEŚCIU OSI

Aby przesuwać robota krokowo, stosuj opisaną poniżej procedurę.

1. Włącz wyłącznik CONTROLLER POWER i sprawdź, czy świeci się lampka zasilania kontrolera.
2. Przełącz na panelu obsługi przycisk TEACH/REPEAT na pozycję TEACH, a przełącznik HOLD/RUN na pozycję HOLD.

3. Włącz przełącznik TEACH LOCK na programatorze ręcznym.
4. Naciśnij INTER lub obszar B w obszarze powiadomień, aby ustawić tryb sterowania: Joint, Base lub Tool. Dalsze informacje dotyczące ustawień, patrz 4.2.5.2 Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (B)
5. Ustaw prędkość sterowania naciskając CHECK/TEACH SPEED lub obszar A w obszarze powiadomień. Aby przesuwać robota o bardzo małą, określoną odległość, wybierz inching (powolne przesuwanie małymi skokami). Dalsze informacje dotyczące ustawień, patrz 4.2.5.1 Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (A)
6. Po ukończeniu kroków 1 do 5, włącz zasilanie silnika.
7. Przełącz przełącznik HOLD/RUN na pozycję RUN.
8. Naciskając wyłącznik DEADMAN na programatorze ręcznym (<MOTOR ON> dla D3x\*), przesuwać robota krokowo, naciskając jednocześnie klawisze sterowania osią +/- od 1 do 6. Robot będzie się poruszał dopóki naciskane będą klawisze.

**UWAGA\*** Lampka wskazująca włączenie serwonapędu umieszczona na ramieniu świeci się, gdy naciśnięte jest <MOTOR ON>.



Rysunek 5.2

9. Zwolnij klawisze sterujące +/- lub wyłącznik DEADMAN na programatorze ręcznym, aby zatrzymać robota.



### **OSTRZEŻENIE**

**Jeśli sterujesz robotem ręcznie wewnątrz bariery ochronnej, przed wejściem do obszaru chronionego naciśnij przycisk EMERGENCY STOP. Ustaw się w taki sposób, aby w trakcie sterowania ręcznego móc w dowolnym momencie zatrzymać robota.**

### **[UWAGA]**

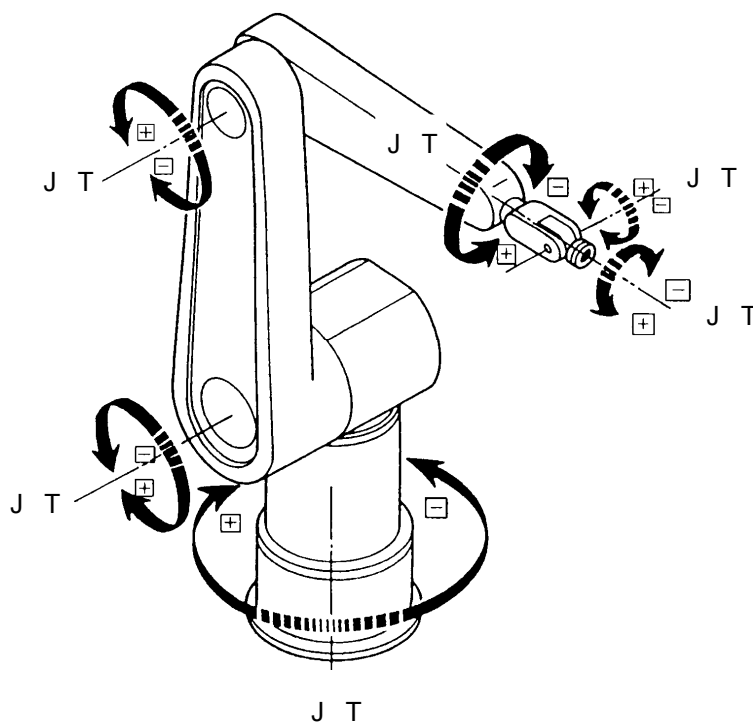
Po zakończeniu sterowania ręcznego wyjdź za barierę ochronną i następnie wyłącz przełącznik TEACH LOCK na programatorze ręcznym.

## 5.2 TRYB STEROWANIA RĘCZNEGO ROBOTEM

W niniejszej sekcji opisano tryb sterowania robota podczas sterowania ręcznego. Tryb ten określa sposób, w jaki robot będzie poruszał swoimi osiami.

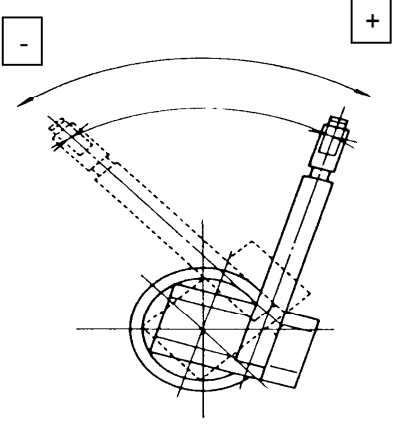
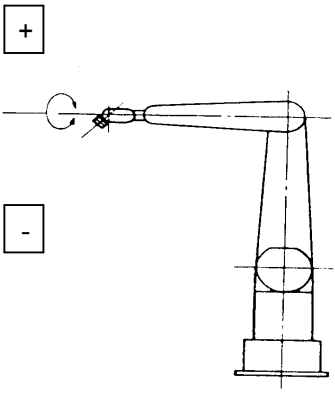
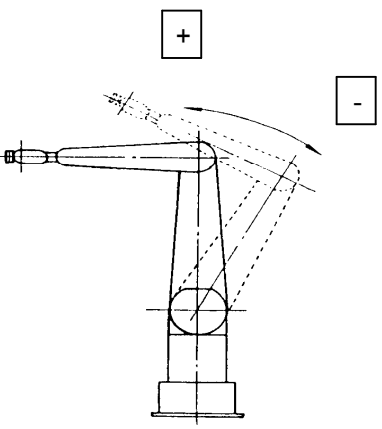
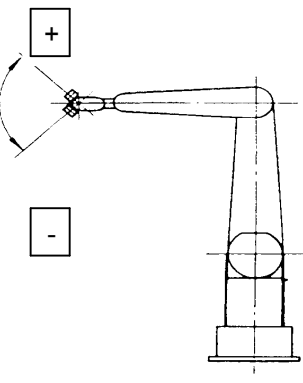
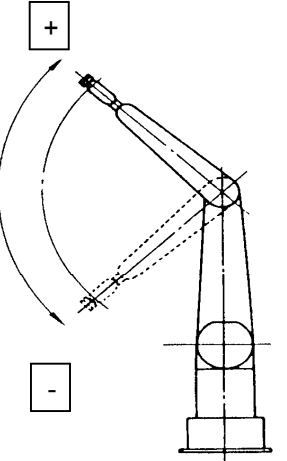
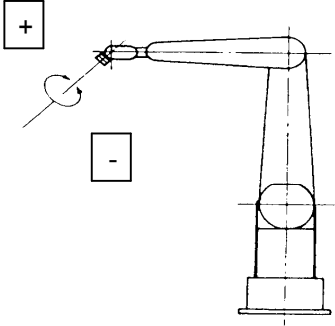
### 5.2.1 TRYB WSPÓLRZĘDNYCH OSIOWYCH JOINT

Naciśnij INTER lub obszar B, aby zmienić wyświetlacz trybu na współrzędne osiowe. Po wyborze tego trybu, możesz przesuwać krokowo osie robota oddzielnie, jak pokazano na rysunku 5.3. Po jednoczesnym naciśnięciu kilku klawiszy sterowania osią, możesz przesuwać krokowo osiami robota łącznie.



Rysunek 5,3

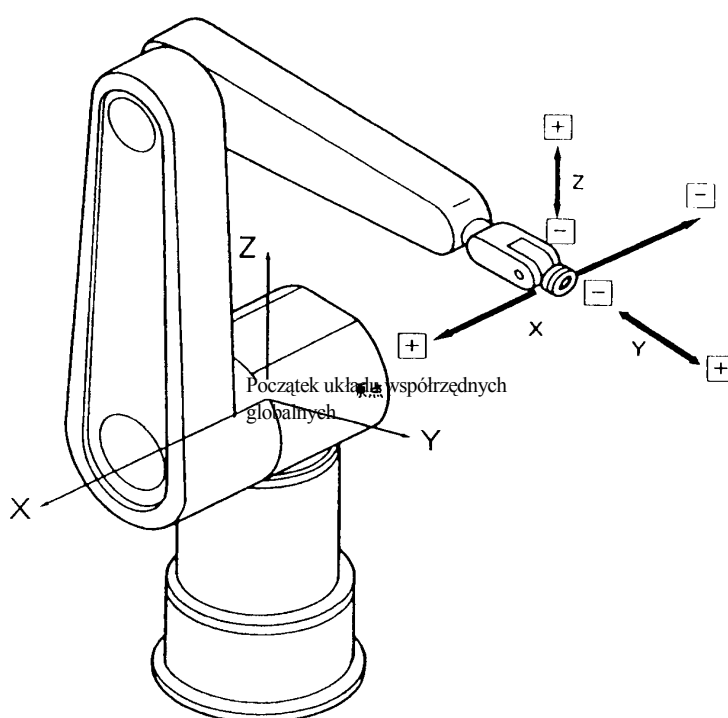
Ruchy osi robota

<p>JT1(R) Obrót ramiona w lewo i prawo</p> 	<p>JT4(S) Obrót kiści</p> 
<p>JT2(O) Ruch ramienia w tył i w przód</p> 	<p>JT5(B) Ruch kiści w górę i w dół</p> 
<p>JT3(D) Ruch ramienia w górę i w dół</p> 	<p>JT6(T) Obrót lica kiści</p> 

## 5.2.2 TRYB WSPÓLRZĘDNYCH GLOBALNYCH BASE

Naciśnij INTER lub obszar B, aby zmienić wyświetlacz trybu na współrzędne globalne. Po wyborze tego trybu możesz przesuwać krokowo osie robota w oparciu o układ współrzędnych globalnych. Po jednoczesnym naciśnięciu kilku klawiszy sterowania osią, możesz przesuwać krokowo osiami robota łącznie.

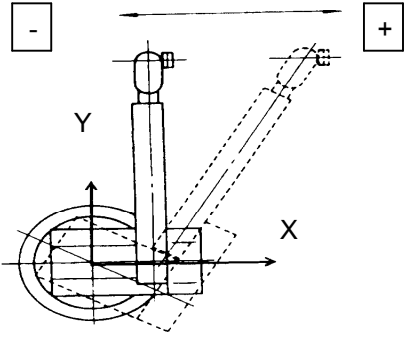
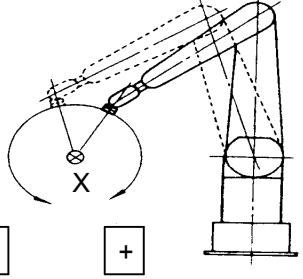
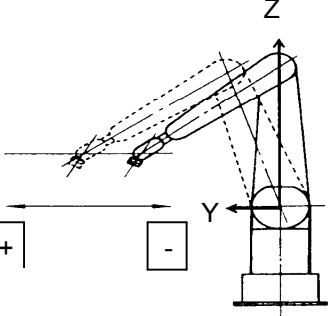
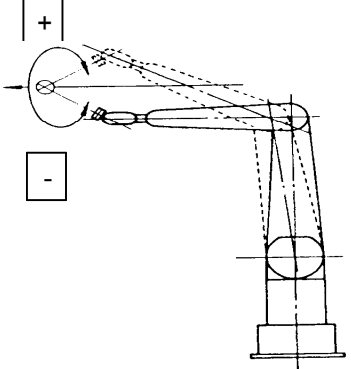
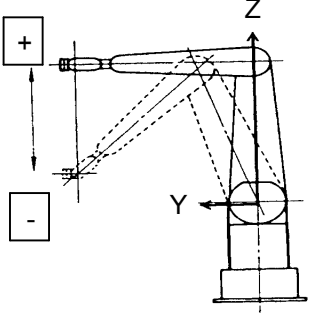
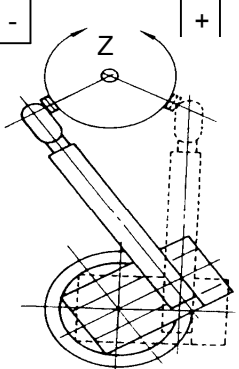
Sterowanie w oparciu o współrzędne globalne będzie się różnić ze względu na wartości wprowadzone dla współrzędnych globalnych. Rysunek 5.4 opiera się na wartości zerowej (0) dla X, Y, Z, O, A, T.



Rysunek 5.4

## Ruch układu współrzędnych globalnych

Jeśli patrzysz na poniższe współrzędne globalne od – do +, kierunek obrotu w stronę + jest zgodny z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.

<p><b>X</b> Ruch ramienia w lewo i prawo, równoległe do współrzędnych globalnych X (Pozycja kiści jest stała).</p> 	<p><b>RX</b> Obrót wokół współrzędnych globalnych X (- oznacza kier. w stronę patrzącego) (Końcówka narzędzia jest nieruchoma.)</p> 
<p><b>Y</b> Ruch ramienia w tył i przód, równoległe do współrzędnych globalnych Y (Pozycja kiści jest stała).</p> 	<p><b>RY</b> Obrót wokół współrzędnych globalnych Y (+ oznacza kier. do przodu dla JT2) (Końcówka narzędzia jest nieruchoma.)</p> 
<p><b>Z</b> Ruch ramienia w górę i dół, równoległe do współrzędnych globalnych Z (Pozycja kiści jest stała).</p> 	<p><b>RZ</b> Obrót wokół współrzędnych globalnych Z (+ oznacza kier. w stronę patrzącego) (Końcówka narzędzia jest nieruchoma.)</p> 



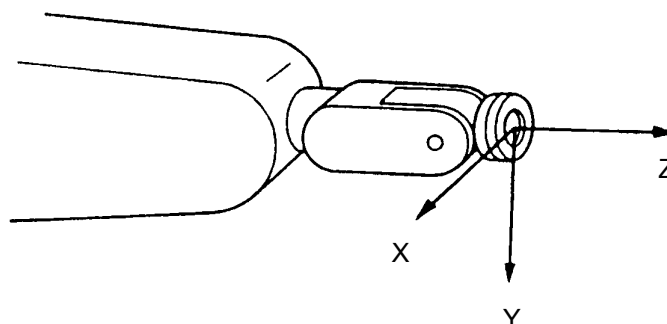
### 5.2.3 TRYB UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH NARZĘDZIA TOOL

Naciśnij INTER lub obszar B, aby zmienić wyświetlacz trybu na układ współrzędnych narzędzia. Po wyborze tego trybu, możesz przesuwać krokowo osie robota w oparciu o układ współrzędnych narzędzia.

Układ współrzędnych narzędzia wykorzystuje zestaw współrzędnych określających pozycję narzędzia w przestrzeni. Zestaw ten (układ współrzędnych narzędzia) zmienia się wraz z każdą zmianą pozycji i postawy robota. Sterowanie, w oparciu o układ współrzędnych narzędzia, będzie się różnić ze względu na wartości wprowadzone do układu współrzędnych narzędzia. (Przykład: wprowadzone wartości układu współrzędnych narzędzia muszą być zmienione podczas używania nowego narzędzia, posiadającego odmienny kształt/wymiary.)

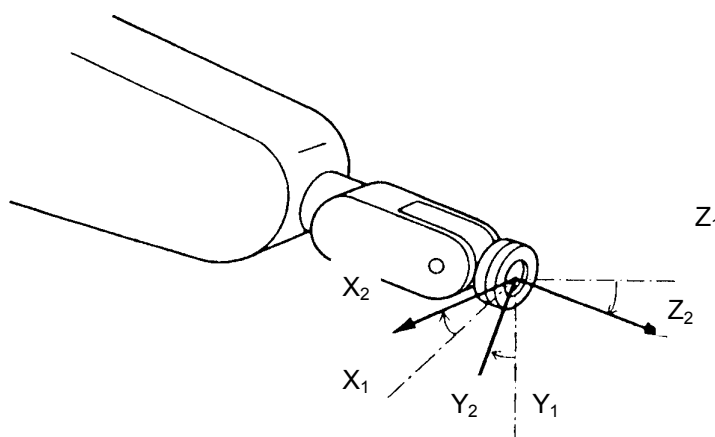
Na rysunku 5.4, JT4 do JT6 znajdują się pod kątem 0 stopni, a dla kiści powiększonej na rysunku 5.5, X, Y, Z, O, A, T mają wszystkie wartość 0.

Dla górnego ramienia  
w pozycji horyzontalnej.



Rysunek 5.5

Dla górnego ramienia  
pochyłego w dół.

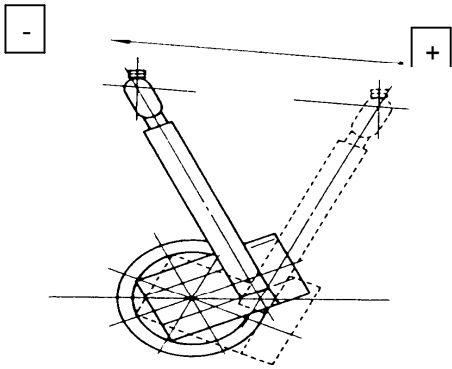
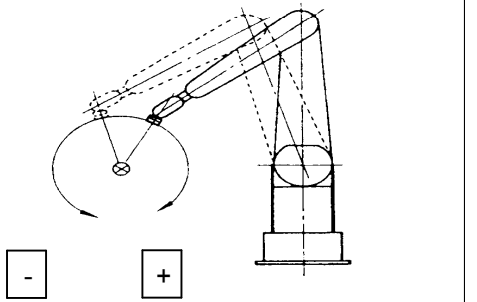
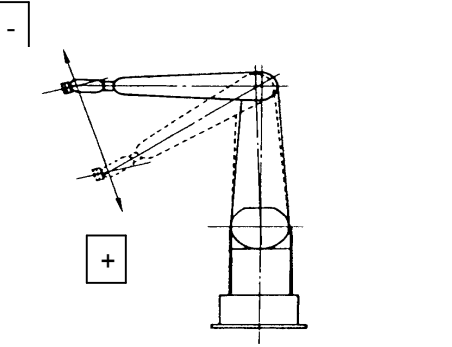
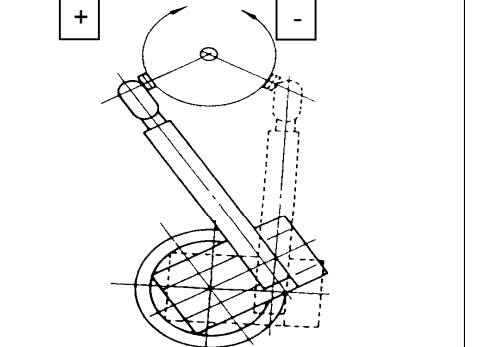
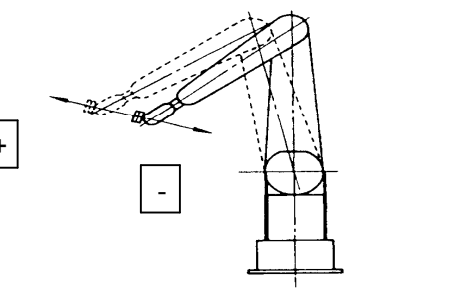
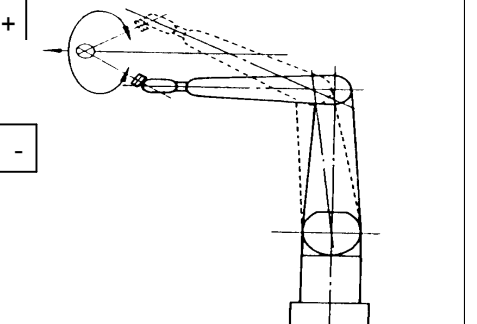


Gdy postawa kiści zmienia się, zmienia się także układ współrzędnych narzędzia.

Rysunek 5.6

## Ruch układu współrzędnych narzędzia

Jeśli patrzysz na poniższe współrzędne globalne od – do +, kierunek obrotu w stronę + jest zgodny z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.

<p>x Ruch ramienia równoległe do układu współrzędnych narzędzia X (Pozycja kiści jest stała).</p> 	<p>rx Obrót wokół układu współrzędnych narzędzia X (- oznacza kier. w stronę patrzącego) (Końcówka narzędzia jest nieruchoma.)</p> 
<p>y Ruch ramienia równoległe do układu współrzędnych narzędzia Y (Pozycja kiści jest stała).</p> 	<p>ry Obrót wokół układu współrzędnych narzędzia Y (- oznacza kier. w stronę patrzącego) (Końcówka narzędzia jest nieruchoma.)</p> 
<p>z Ruch ramienia równoległe do układu współrzędnych narzędzia Z (Pozycja kiści jest stała).</p> 	<p>rz Obrót wokół współrzędnych globalnych Z (+ oznacza kier. do przodu dla JT2) (Końcówka narzędzia jest nieruchoma.)</p> 

## 6.1 CZYNNOSCI PRZYGOTOWAWCZE DO UCZENIA

Przed rozpoczęciem działania, sprawdź poniższą listę, aby zapewnić bezpieczeństwo podczas uczenia.

1. Upewnij się, że wszystkie przyciski awaryjnego zatrzymania działają prawidłowo.
2. Włącz przełącznik TEACH LOCK na programatorze ręcznym.



### OSTRZEŻENIE

**W zakresie uczenia i kontroli procesu uczenia uprawnione są wyłącznie osoby, które ukończyły autoryzowane przez firmę Kawasaki szkolenia.**

### 6.1.1 SPRAWDZANIE DZIAŁANIA PRZYCISKU AWARYJNEGO ZATRZYMANIA EMERGENCY STOP

Przyciski awaryjnego zatrzymania są wykorzystywane do natychmiastowego zatrzymania robota, w przypadku powstania ewentualnego niebezpieczeństwa, np. urazów ciała. Przed rozpoczęciem obsługi robota, wykonaj co następuje, w odniesieniu do wszystkich przycisków awaryjnego zatrzymania: na kontrolerze, programatorze ręcznym i innym sprzęcie.

1. Naciśnij przycisk EMERGENCY STOP na panelu obsługi, programatorze ręcznym, ekranie interfejsu, itp. Upewnij się, że zasilanie silnika zostało wyłączone, a lampka zasilania silnika zgasła po naciśnięciu każdego z przycisków.
2. Po naciśnięciu przycisku EMERGENCY STOP wyzeruj błąd i sprawdź, czy zasilanie silnika może być włączone.



### NIEBEZPIECZEŃSTWO

**Przed przesuwaniem robota upewnij się, że wszystkie przyciski awaryjnego zatrzymania działają prawidłowo.**



### UWAGA

**Natychmiast po naciśnięciu przycisku E-STOP, włączane są hamulce zatrzymujące ruch robota. Każde nagłe zatrzymanie powoduje nadmierne przeciążenie mechanicznych części ramienia robota. Z tego powodu używaj przycisk E-STOP tylko w przypadku awarii.**

### [UWAGA]

1. Zatrzymanie awaryjne jest możliwe w każdej chwili, zarówno w trybie uczenia, jak i odtwarzania.
2. Po naciśnięciu przycisku E-STOP zapala się lampka błędu na kontrolerze, a na ekranie obsługi wyświetlane są komunikaty o błędzie.
3. Po wystąpieniu błędu nie jest możliwe włączenie zasilania silnika. Przed próbą ponownego uruchomienia robota usuń błąd/błędy, zerując je.

## 6.1.3 USTWIENIA PRZEŁĄCZNIKA BLOKADY (ON/OFF) W TRAKCIE UCZENIA - TEACH LOCK

Włącz przełącznik TEACH LOCK na programatorze ręcznym. Po włączeniu tego przełącznika, robot pozostanie nieruchomy, nawet jeśli przycisk TEACH/REPEAT jest omyłkowo ustawiony na tryb odtwarzania. Jednakże, jeśli przełącznik TEACH LOCK jest wyłączony, robot nie może być obsługiwany ręcznie w trybie uczenia.

## 6.1.4 METODY ZATRZYMYWANIA ROBOTA

Metody zatrzymywania robota w trybie uczenia i odtwarzania różnią się od siebie.

1. W trybie uczenia,


(1) Zwolnij wyłącznik DEADMAN na programatorze ręcznym

(2) Upewnij się, że robot zatrzymał się całkowicie i przełącz wyłącznik HOLD/RUN

(wstrzymaj/włącz) na panelu obsługi na pozycję HOLD.

2. W trybie odtwarzania,

- (1) Dokonaj wyboru kroku na [Step Once]. (Więcej szczegółów, patrz rozdział 4.2.5.7 Zmianie warunków odtwarzania).
- (2) Jeśli robot zatrzymał się całkowicie, przełącz wyłącznik HOLD/RUN (wstrzymaj/włącz) na panelu obsługi na pozycję HOLD.

 **UWAGA**

- 1. Po zatrzymaniu robota wyłącz zasilanie silnika, aby uniemożliwić dalsze ruchy, naciskając przycisk awaryjnego zatrzymania EMERGENCY STOP na kontrolerze lub na programatorze ręcznym.**
- 2. Po wyłączeniu zasilania silnika, zabezpiecz urządzenie przed przypadkowym włączeniem zasilania przez personel (umocuj i zablokuj wyłączniki zasilania, itp.)**

## 6.1.5 WYBÓR METOD PROGRAMOWANIA

Aby robot wykonywał określoną pracę, niezbędne jest stworzenie programu opisującego ją. W sekcji poniżej opisano różnorodne metody programowania. W zależności od zadania, wybierz odpowiednią metodę i stwórz program.

### 6.1.5.1 KLASYFIKACJA METOD PROGRAMOWANIA

Metody programowania można sklasyfikować, biorąc pod uwagę co następuje.

- Użytkowanie robota podczas programowania: Użytkowanie (online)/Nie użytkowanie (offline)/Oba
- Użytkowanie narzędzia podczas programowania: TP (Teach Pendant)/PC/Oba
- Metodę uczenia danych pozycji i innych informacji: Jednoczesne uczenie kilku punktów dotyczących tego samego kroku (uczenie blokowe - Block teaching)/  
Uczenie punktów oddzielnie
- Wykorzystanie języka AS: Bezpośrednie wprowadzanie na klawiaturze/Wybór z listy, itp.

W oparciu o powyższą klasyfikację, firma Kawasaki oferuje następujące metody programowania.

## 1. Online

- (1) Wykorzystywanie TP - programatora ręcznego i tworzenie programu poprzez uczenie danych pozycji oraz innych informacji pomocniczych jednocześnie, w tym samym kroku. Jest to tzw. uczenie blokowe - block teaching.
- (2) Wykorzystywanie PC i tworzenie programu bezpośrednio w języku AS. W przypadku danych pozycji możesz przesuwać robota do wyuczonego punktu przez TP lub wprowadzanie wartości w programie PC. Jest to tzw. programowanie AS.
- (3) Wykorzystywanie PC i tworzenie programu bezpośrednio w języku AS. W przypadku danych pozycji, możesz przesuwać robota do wyuczonego punktu przez TP, a następnie uczyć go. (Danych pozycji nie można uczyć w programie PC (PC).)
- (4) Wykorzystywanie TP i tworzenie programu bezpośrednio w języku AS na ekranie klawiatury TP. W przypadku danych pozycji możesz przesuwać robota do wyuczonego punktu przez TP i następnie uczyć go.
- (5) Wykorzystywanie TP i tworzenie programu we wprowadzonym wstępnie języku AS na ekranie klawiatury TP. W przypadku danych pozycji możesz przesuwać robota do wyuczonego punktu przez TP i następnie uczyć go.
- (6) Wykorzystywanie zarówno TP, jak i PC i tworzenie programu poprzez uczenie poleceń języka AS i danych pozycji jednocześnie w tym samym kroku w czasie używania poleceń T command. (Jest to dogodna metoda do programowania ruchu, w którym robot przechodzi przez ciągłą serię punktów.)

## 2. Offline

- (1) Zapisywanie danych pozycji jako plik tekstowy poprzez memo pad, MIFES, itp. i tworzenie programu offline.
- (2) Wykorzystywanie do tworzenia programu offline, w tym danych pozycji, symulatora firmy Kawasaki PC-ROSET .
- (3) Tworzenie tylko danych pozycji z wykorzystaniem symulatorów robota firmy Kawasaki.

Program lub dane pozycji utworzone offline mogą zostać załadowane do robota poleceniem LOAD. Także odwrotnie, program lub dane pozycji mogą zostać załadowane z robota do PC-ROSET. Dzięki temu, możesz tworzyć programy zarówno online, jak i offline

## 6.2 PROCEDURA OBSŁUGI EKRANU UCZENIA BLOKOWEGO

Stosując uczenie blokowe programów, korzystaj z ekranu uczenia blokowego. Poniższe podsekcje przedstawiają metody wykorzystania tego ekranu.

### 6.2.1 WYŚWIETLANIE EKRANU

Aby wyświetlić ekran uczenia blokowego, aktywuj obszar B i naciśnij MENU lub okno obszaru B, aby wyświetlić menu rozwijane, następnie [Teach] w menu. Alternatywnie, aktywuj obszar B i naciśnij klawisz SCREEN SWITCHING, znajdujący się na klawiaturze na lewo od SPD/7/D. Każdorazowe naciśnięcie klawisza przełącza pomiędzy ekranem uczenia a ↔ ekranami interfejsu.

### 6.2.2 KONFIGURACJA EKRANU

Poniżej przedstawiono konfigurację ekranu uczenia blokowego. Patrz rysunek 6.1.

Górny wiersz jest nazywany wierszem tytułowym; wyświetlane są pozycje niezbędne do uczenia blokowego. Jednakże, ze względu na ograniczone rozmiary ekranu, ustawienia sygnału włączenia/wyłączenia narzędzia są wyświetlane na następnym ekranie. Patrz rysunek 6.2.

Intp	Spd	Acc	Trn	ToI	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment
JOINT	9	1	0	1	0			[ ]	[ ]	
1 JOINT	9	1	0	1	0			[ ]	[ ]	
2 LINEAR	7	3	1	1	0			[1	[ ]	
3 JOINT	9	2	0	1	0 1			[ ]	[2	
4 LINEAR	5	1	2	1	0			[2,5	[ ]	
5 JOINT	7	4	0	1	0 2			[ ]	[ ]	
6 JOINT	8	1	3	1	0			[ ]	[3	
7 JOINT	9	1	0	1	0			[ ]	[ ]	

Rysunek 6.1

Clamp	1	2	3	4
1	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)
2	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)
3	(ON, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)
4	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)
5	(OFF, 0, 0, 0)	(ON, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)
6	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)
7	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)	(OFF, 0, 0, 0)

Rysunek 6.2

Naciśnij S + →, aby przełączyć ekran z rysunku 6.2 na ekran z rysunku 6.1. Naciśnij S + ←, aby przełączyć z powrotem na ekran z rysunku 6.1.

Na ekranie przedstawionym na rysunku 6.2, jeden ekran może wyświetlać maksimum cztery sygnały włączenia/wyłączenia narzędzia. Z tego względu, jeśli ustawionych jest więcej niż cztery sygnały włączenia/wyłączenia narzędzia, wykorzystywane są dwa ekrany. Naciśnij S + →, aby przełączać ekrany, jak opisano powyżej.

Wiersz edycji znajduje się poniżej wiersza tytułowego. Wiersz ten służy do edycji treści każdego kroku. Włącz na programatorze ręcznym przełącznik TEACH LOCK, przesuń kursor klawiszem → lub ← i zmieniaj każdą pozycję danych pomocniczych klawiszem ↑ lub ↓, albo też wprowadzając liczby bezpośrednio.

Pod wierszem edycji znajduje się obszar, w którym wyświetlana jest treść każdego kroku programu. Liczba po lewej stronie wskazuje krok; normalnie wyświetlanych jest siedem kroków. Pomocnicze dane dotyczące uczenia każdego kroku są przedstawione w wierszach po prawej. Treść każdej pozycji jest pokazana w tabeli na następnej stronie.



Pozycja	Treść
Interpolation - interpolacja	Wybór trybu ciągłego ruchu robota pomiędzy każdym punktem uczenia. Np. wybór interpolacji liniowej tworzy ścieżkę liniową pomiędzy punktami.
Speed - prędkość	Określenie prędkości ruchu robota do punktu uczenia.
Accuracy - dokładność	Określenie stopnia, do którego zbliża się robot i który ma mieć po znalezieniu się w wyuczonym punkcie.
Timer - zegar	Określenie czasu oczekiwania w punkcie uczenia.
Tool - narzędzie	Określenie liczby narzędzi roboczych, w które wyposażona jest końcówka ramienia robota.
Work - przedmiot obrabiany	Określenie liczby układów współrzędnych związanych z przedmiotem obrabianym
Clamp - narzędzie	Określenie stanu ON/OFF chwytaka podczas chwytania przedmiotu obrabianego, itp.
J/E	Określenie przełączania programów zewnętrznymi sygnałami.
O/X	Określenie sygnału wyjścia z robota do urządzeń peryferyjnych.
W/X	Określenie sygnału wejścia do robota z urządzeń peryferyjnych.
Comment - komentarz	Możliwe wprowadzenie dowolnego komentarza. Na ekranie uczenia można wyświetlić maks. osiem znaków.

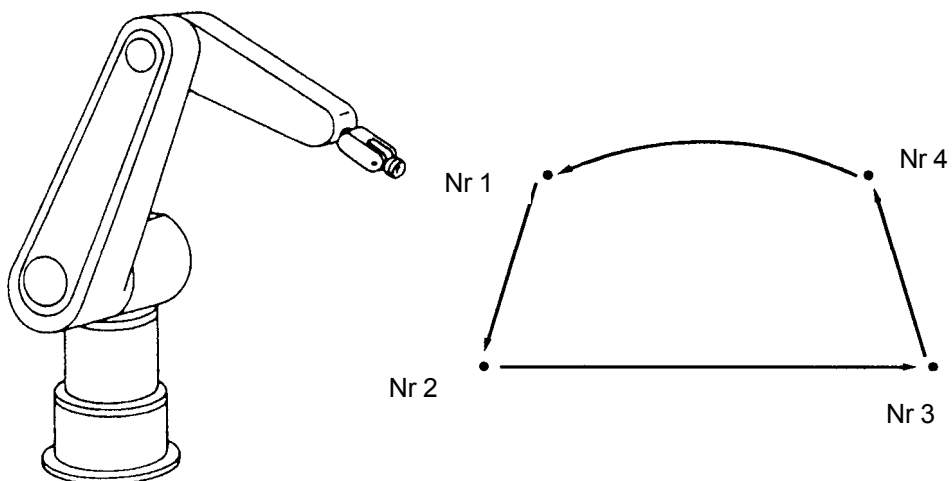
W oparciu o powyższe, w następnej sekcji przedstawiono procedury dotyczące uczenia i edycji programów z wykorzystaniem ekranu uczenia blokowego.

### **6.3 UCZENIE**

W niniejszej sekcji opisano procedury tworzenia danych uczenia metodą uczenia blokowego.

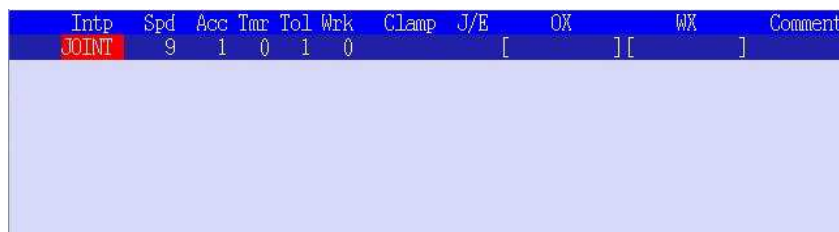
Uczenie jest wykonywane na ekranie uczenia, z wykorzystaniem programatora ręcznego. W

niniejszej sekcji wyjaśniono, w jaki sposób wyuczyć - zaprogramować cztery punkty, zgodnie z rysunkiem 6.3.



#### Procedura uczenia

1. Najpierw ustaw nazwę programu, który ma być edytowany. Dalsze informacje, patrz 4.2.1.1 Funkcja [Specify]. Jeśli ustawisz program na pg1, wyświetlony zostanie ekran uczenia, jak przedstawiono na rysunku 6.4.



Rysunek 6.4

2. W sekcji tej uczysz treści wyszczególnionych w tabeli poniżej.

Punkt uczenia	Treść uczenia
Krok 1	Punkt rozpoczęcia operacji.
Krok 2	Przejsie z małą prędkością od Nr 1 do Nr 2 interpolacją liniową. Ustawianie odpowiedniego poziomu dokładności oraz oczekiwania robota przy pomocy zegara.
Krok 3	Przejsie z małą prędkością od Nr 2 do Nr 3 interpolacją liniową. Ustawianie narzędzia.
Krok 4	Przejsie ze średnią prędkością od Nr 3 do Nr 4 interpolacją liniową.
Krok 5	Przejsie ze średnią prędkością od Nr 4 do Nr 1 interpolacją osiową.

3. Używając +/-, przesuń robota krokowo do punktu uczenia kroku 1.
4. Ustaw prędkość\* na 9 a dokładność\*\* na 4.

**UWAGA\*** Aby ustawić prędkość,

Przesuń kursor na Spd (speed) w wierszu tytułu danych pomocniczych, naciskając S + SPD/7,  
→ lub ←.



Naciskając ↑, zmieniasz ustawienia prędkości w wierszu edycji takie jak “9 → 0 → 1 → 2 →  
3 → 4 → 5 → 6 → 7 → 8 → 9”. Naciskając ↓, zmieniasz ustawienia w odwrotnej kolejności.  
Możesz również ustawić prędkość, naciskając bezpośrednio NUMBER (0-9).



Ustawianie prędkości jest ukończone po pojawieniu się pożądanej liczby (w tym przypadku 9).

**UWAGA\*\*** Aby ustawić dokładność,

przesuń kursor na Acc (accuracy) w wierszu tytułu danych pomocniczych naciskając S + ACC/8, → lub ←.

⇓

Naciskając ↑, zmieniasz ustawienia dokładności w wierszu edycji takie jak “1 → 2 → 3 → 4 → 1”. Naciskając ↓, zmieniasz ustawienia w odwrotnej kolejności. Możesz również ustawić dokładność, naciskając bezpośrednio NUMBER (1-4).

⇓

Ustawianie dokładności jest ukończone po pojawieniu się pożądanej liczby (w tym przypadku 4).

5. Aby przeprowadzić jednocześnie uczenie pozycji i danych pomocniczych kroku 1, naciśnij RECORD. Wyświetlony zostanie ekran uczenia, jak pokazano na rysunku 6,5.

Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OX	WX	Comment
JOINT	9	4	0	1	0					
1 JOINT	9	4	0	1	0					

Rysunek 6.5

6. Używając +/-, przesuń robota krokowo do punktu uczenia kroku 2.
7. Ustaw interpolację\*\*\* na liniową, prędkość na 7, dokładność\*\* na 3, a zegar\*\*\*\* na 1.  
Aby ustawić prędkość i dokładność, stosuj procedurę opisaną w uczeniu kroku 1.

**UWAGA\*\*\*** Aby ustawić interpolację,

przesuń kursor na Intp (interpolation) w wierszu tytułu danych pomocniczych, naciskając S + INTER, → lub ←.

⇓

Naciskając ↑, zmieniasz ustawienia interpolacji w wierszu edycji takie jak “JOINT → LINEAR → (LIN(EAR) 2) → (CIR(CULAR) 1) → (CIR(CULAR) 2) → (F LIN(EAR)) → (F CIR(CULAR) 1) → (F CIR(CULAR) 2) → (X LIN(EAR)) → JOINT”. Naciskając ↓, zmieniasz ustawienia w odwrotnej kolejności. Pozycje w nawiasach stanowią specyfikację opcjonalną.

⇓

Ustawianie interpolacji jest ukończone po pojawieniu się pożądanej pozycji (w tym przypadku Linear - liniowa).

**UWAGA\*\*\*\*** Aby ustawić zegar,

przesuń kursor na Tmr (timer) w wierszu tytułu danych pomocniczych, naciskając S + TMR/9,  
→ lub ←.

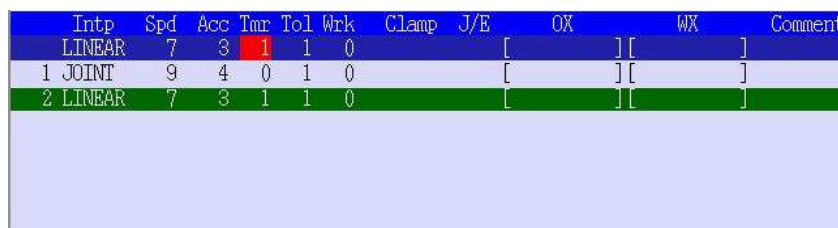


Naciskając ↑, zmieniasz ustawienia prędkości w wierszu edycji takie jak “0 → 1 → 2 → 3 →  
4 → 5 → 6 → 7 → 8 → 9 → 0”. Naciskając ↓, zmieniasz ustawienia w odwrotnej kolejności.  
Możesz również ustawić zegar, naciskając bezpośrednio NUMBER (0-9).



Ustawianie zegara jest ukończone po pojawieniu się pożądanej liczby (w tym przypadku 1).

8. Aby przeprowadzić jednocześnie uczenie pozycji i danych pomocniczych kroku 2, naciśnij  
RECORD. Wyświetlony zostanie ekran uczenia, jak pokazano na rysunku 6.6.



	Intrp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OX	WX	Comment
	LINEAR	7	3	1	1	0		[	]	[	]
1	JOINT	9	4	0	1	0		[	]	[	]
2	LINEAR	7	3	1	1	0		[	]	[	]

Rysunek 6.6

9. Używając +/-, przesuń robota krokowo do punktu uczenia kroku 3.

10. Ustaw interpolację na liniową, prędkość na 5, dokładność na 3, a narzędzie\* na 2.

Aby ustawić prędkość i dokładność, stosuj procedurę opisaną w uczeniu kroku 1, zaś w  
przypadku ustawiania interpolacji, stosuj procedurę opisaną w uczeniu kroku 2.

**UWAGA\*** Aby ustawić narzędzie,

przesuń kursor na Tol (tool) w wierszu tytułu danych pomocniczych, naciskając S +  
TOOL/BS, → lub ←.



Naciskając ↑, zmieniasz ustawienia narzędzia w wierszu edycji takie jak “1 → 2 → 3 → 4 →  
5 → 6 → 7 → 8 → 9 → 1”. Naciskając ↓, zmieniasz ustawienia w odwrotnej kolejności.  
Możesz również ustawić numer narzędzia, naciskając bezpośrednio NUMBER (1-9).



Ustawianie narzędzia jest ukończone po pojawieniu się pożądanej liczby (w tym przypadku  
2).

11. Aby przeprowadzić jednocześnie uczenie pozycji i danych pomocniczych kroku 3, naciśnij RECORD. Wyświetlony zostanie ekran uczenia, jak pokazano na rysunku 6,7.

Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OX	WX	Comment
LINEAR	5	3	0	2	0			[ ]	[ ]	
1 JOINT	9	4	0	1	0			[ ]	[ ]	
2 LINEAR	7	3	1	1	0			[ ]	[ ]	
3 LINEAR	5	3	0	2	0			[ ]	[ ]	

Rysunek 6.7

12. Używając +/-, przesun robota krokowo do punktu uczenia kroku 4.

13. Ustaw interpolację na liniową, prędkość na 6 a dokładność na 3.

Aby ustawić interpolację, prędkość i dokładność, stosuj procedurę opisaną powyżej.

14. Aby przeprowadzić jednocześnie uczenie pozycji i danych pomocniczych kroku 4, naciśnij RECORD. Wyświetlony zostanie ekran uczenia, jak pokazano na rysunku 6,8.

Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OX	WX	Comment
LINEAR	6	3	0	1	0			[ ]	[ ]	
1 JOINT	9	4	0	1	0			[ ]	[ ]	
2 LINEAR	7	3	1	1	0			[ ]	[ ]	
3 LINEAR	5	3	0	2	0			[ ]	[ ]	
4 LINEAR	6	3	0	1	0			[ ]	[ ]	

Rysunek 6.8

15. Używając +/-, przesun robota krokowo do punktu uczenia kroku 5.

16. Ustaw interpolację na liniową a prędkość na 7. Aby tego dokonać, zastosuj procedurę opisaną powyżej.

17. Aby przeprowadzić jednocześnie uczenie pozycji i danych pomocniczych kroku 5, naciśnij RECORD. Wyświetlony zostanie ekran uczenia, jak pokazano na rysunku 6.9.

	Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment
	JOINT	7	3	0	1	0			[ ]	[ ]	
1	JOINT	9	4	0	1	0			[ ]	[ ]	
2	LINEAR	7	3	1	1	0			[ ]	[ ]	
3	LINEAR	5	3	0	2	0			[ ]	[ ]	
4	LINEAR	6	3	0	1	0			[ ]	[ ]	
5	JOINT	7	3	0	1	0			[ ]	[ ]	

Rysunek 6.9

Uczenie dla pgl jest teraz zakończone.

#### [UWAGA]

Po zmianie danych w wierszu edycji, naciśnięcie CANCEL lub CLEAR nie powoduje przywołania poprzedniej treści.



#### UWAGA

1. Po utworzeniu programu systematycznie zapisuj dane w zewnętrznej pamięci, np. na kartach PC, itp.
2. Aby uniknąć usunięcia zabezpieczonych danych, przechowuj karty PC w bezpiecznym miejscu.

## 6.4 USTAWIANIE INNYCH INFORMACJI POMOCNICZYCH

Informacje pomocnicze zawierają także inne sygnały, niż te opisane powyżej. Procedura ustawiania tych sygnałów jest opisana w poniższych podsekcjach.

### 6.4.1 USTAWIANIE SYGNAŁÓW J (JUMP)/E (END)

J (Jump) spełnia następujące funkcje. W kroku wyuczonym w aktywnym trybie RPS (zewnętrzny wybór programu), możliwe jest przejście do innego programu poprzez wejście zewnętrznego sygnału, JUMP ON. Podobnie, wejście sygnału JUMP OFF powoduje kontynuację oryginalnego programu, bez przechodzenia do innego programu.

Aby robot nie oczekiwał na wejście sygnału, niezbędne jest wprowadzenie sygnału JUMP ON lub JUMP OFF w krokach uczenia Jump.

E (End) spełnia następujące funkcje. W kroku wyuczonym w aktywnym trybie RPS (zewnętrzny wybór programu), po wejściu zewnętrznego sygnału RPS ON, program zatrzymuje się w tym punkcie i następuje przejście do innego programu.

Jeśli sygnał RPS ON nie zostanie wprowadzony w kroku uczenia poprzez End, robot pozostanie w stanie czuwania (stand-by) aż do wejścia sygnału.

#### Konfigurowanie ustawień

Przesuń kursor na J/E w wierszu tytułu danych pomocniczych, naciskając S + J/E/ I, → lub ←.



Naciskając ↑ zmieniasz ustawienia J/E w wierszu edycji takie jak “Blank → J → E → Blank”.

Naciskając ↓, zmieniasz ustawienia w odwrotnej kolejności.



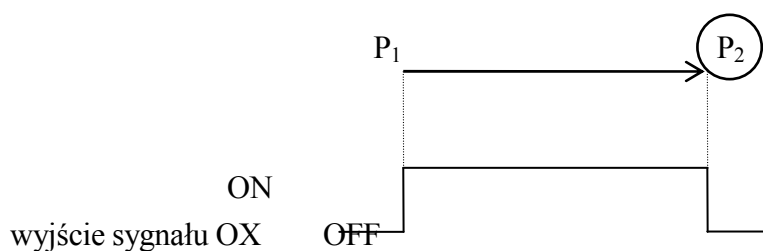
Ustawianie J/E jest ukończone po pojawieniu się pożądanej pozycji.

#### [UWAGA]

Jump/End są nieaktywne, jeśli tryb RPS jest wyłączony.

### 6.4.2 USTAWIANIE SYGNAŁÓW OX (WYJŚCIA)

Sygnały wychodzące z robota do urządzeń zewnętrznych są nazywane sygnałami wyjścia OX. Np., jeśli sygnał wyjścia OX jest wyuczony w pozycji P<sub>2</sub>, sygnał jest generalnie wysyłany w poprzedniej pozycji P<sub>1</sub> i wyłączany w pozycji P<sub>2</sub>. Patrz rysunek 6.10.



Rysunek 6.10

#### Konfigurowanie ustawień

1. Przesuń kursor na OX w wierszu tytułu danych pomocniczych, naciskając S + OX/4, → lub ← i naciśnij SELECT.



2. Ekran wprowadzania sygnału wyjścia OX jest wyświetlany w obszarze C. Wprowadź numer sygnału wyjścia OX, używając NUMBER (0-9). Aby ustawić kilka sygnałów wyjścia OX, oddziel każdy z nich przecinkiem lub kropką. (Na rysunku 6.11 ustawione zostały OX1, OX5 i OX12.)



Rysunek 6.11

3. Jeśli po wprowadzeniu wszystkich sygnałów naciśniesz ↵, ekran z rysunku 6.11 zostanie zamknięty, a sygnały zostaną wyświetlone w wierszu edycji. W tym momencie naciśnij RECORD, aby ukończyć uczenie tych sygnałów. Rysunek 6.12 stanowi przykład ustawień sygnału wyjścia OX. OX1 i OX2 są uczone w kroku 1, aOX1, OX2 i OX3 w krokach 2 i 4.

Intrp	Spd	Acc	Trn	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OX	WX	Comment
LINEAR	6	3	0	1	0			[1, 2, 3]	[1, 2]	Wait
1 JOINT	9	4	0	1	0			[1, 2]	[ ]	
2 LINEAR	7	3	1	1	0	2		[1, 2, 3]	[1, 2]	
3 LINEAR	5	3	0	2	0			[ ]	[ ]	
4 LINEAR	6	3	0	1	0			[1, 2, 3]	[1, 2]	Wait
5 JOINT	7	3	0	1	0			[ ]	[ ]	

Rysunek 6.12

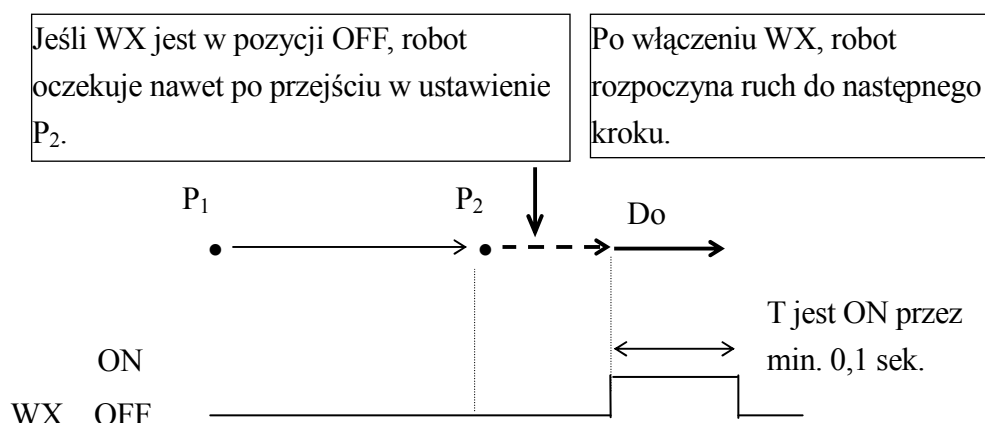
**[UWAGA]**

1. Sygnały OX mogą być sklasyfikowane w 4 typach, w zależności od ich taktowania we/wy. Dalsze informacje, patrz 14.0 Specyfikacja wielofunkcyjnych sygnałów wyjścia OX/sygnałów zewnętrznych WX (Opcja).
2. Jeśli podczas edycji naciśniesz CANCEL, przywrócone zostaną oryginalne ustawienia danych.

### 6.4.3 USTAWIANIE SYGNAŁÓW ZEWNĘTRZNYCH WX

Synchroniczne sygnały przesyłane pomiędzy robotem, a urządzeniami zewnętrznymi są nazywane sygnałami zewnętrznymi WX. Np., jeśli przeprowadzono uczenie w pozycji  $P_2$ , robot zatrzyma się i będzie oczekiwał w pozycji  $P_2$  aż do wejścia odpowiedniego sygnału z zewnątrz. Patrz rysunek 6.13.

Po wejściu odpowiedniego sygnału, robot wykonuje kolejne operacje.



Rysunek 6.13

#### Konfigurowanie ustawień

1. Przesuń kursor na WX w wierszu tytułu danych pomocniczych, naciskając S + WX/5, → lub ← i naciśnij SELECT.
2. Jak w przypadku sygnałów wyjścia OX, ekran wprowadzania sygnału zewnętrznego WX jest wyświetlany w obszarze C. Wprowadź numer sygnału zewnętrznego WX, używając NUMBER (0-9). Aby ustawić kilka sygnałów zewnętrznym WX, oddziel każdy z nich przecinkiem lub kropką.
3. Jak w przypadku ustawiania sygnałów wyjścia OX, jeśli po wprowadzeniu wszystkich sygnałów naciśniesz ↵, ekran zostanie zamknięty, a sygnały zostaną wyświetlone w wierszu edycji. W tym momencie naciśnij RECORD, aby ukończyć uczenie tych sygnałów. Rysunek 6.12 przedstawia, że WX1 i WX2 są wyuczone w kroku 2 i 4.

#### [UWAGA]

1. Jeśli podczas edycji naciśniesz CANCEL, przywrócone zostaną oryginalne ustawienia danych.

## 6.4.4 USTAWIENIA SYGNAŁÓW WŁĄCZENIA/WYŁĄCZENIA NARZĘDZIA

Sygnały włączenia/wyłączenia narzędzia instruuja robota, jak ma kierować pistoletem do zgrzewania lub jak uchwycić obrabiany przedmiot. Dostępnych jest osiem rodzajów ustawień sygnałów włączenia/wyłączenia narzędzia. Istnieją dwa rodzaje specyfikacji, specyfikacja zgrzewania punktowego i specyfikacja przenoszenia.

### 6.4.4.1 UCZENIE SYGNAŁÓW WŁĄCZENIA/WYŁĄCZENIA NARZĘDZIA

Aby ustawić sygnał włączenia/wyłączenia narzędzia, zastosuj opisaną poniżej procedurę.

1. Naciśnij CL 1 (CL2), aby przełączyć informacje dotyczące uczenia dla narzędzia (clamp) 1 (narzędzia - clamp 2) ON → OFF → ON. Rysunek 6.12 przedstawia, że CL2 jest w kroku 2 w pozycji ON.
2. Naciśnij A + CL 1 (CL2), aby przełączyć informacje dotyczące uczenia i aktualny sygnał\* dla narzędzia (clamp) 1 (narzędzia - clamp 2) ON → OFF → ON.
3. Naciśnij CLn + NUMBER (1-8), aby przełączyć informacje dotyczące uczenia dla narzędzia (clamp)-n ON → OFF → ON.  
Przykład: Naciśnij CLn + 3, aby wyuczyć CL3.
4. Naciśnij A + CLn + NUMBER (1-8), aby przełączyć informacje dotyczące uczenia i aktualny sygnał\* dla narzędzia (clamp)-n ON → OFF → ON.

**UWAGA\*** użycie A + CL aktywuje bieżące urządzenia połączone z sygnałami włączenia/wyłączenia narzędzia. Bądź ostrożny podczas przełączania sygnału włączenia/wyłączenia narzędzia z ON na OFF lub z OFF na ON w trakcie uczenia w specyfikacji przenoszenia, gdy robot trzyma obrabiane narzędzie, gdyż chwytak otworzy się i obrabiane narzędzie może wypaść.

### 6.4.4.2 UCZENIE SPECYFIKACJI ZGRZEWANIA PUNKTOWEGO

W specyfikacji zgrzewania punktowego istnieją cztery rodzaje ustawień danych w przypadku każdego sygnału włączenia/wyłączenia narzędzia: ON/OFF, WS (Weld Schedule number), CC (Clamp Condition) i O/C (Open/Close dla 2-skokowego pistoletu chowanego). Aby przeprowadzić uczenie tych danych, przełącz na ekran narzędzia i postępuj zgodnie z procedurą

opisaną poniżej.

1. Przesuń kursor znacznie na prawo od pozycji Comment, naciskając S + → lub →. Ekran został przełączony na ekran narzędzia.
2. Przesuń kursor na żądany sygnał używając →. Możesz również ustawić warunki sygnału, naciskając ↑, ↓ lub bezpośrednio wprowadzając NUMBER (0-9).

Rysunek 6.14 stanowi przykład ekranu narzędzia. Jak pokazano od lewej do prawej w drugiej linii, wewnątrz nawiasów, CL1 jest ustawione na ON, WS na 1, CC na 14, a O/C na C.

Clamp	1	(OFF, 0, 0, 0)	2	(OFF, 0, 0, 0)	3	(OFF, 0, 0, 0)	4	(OFF, 0, 0, 0)
1	1	(ON, 1, 4, C)	2	(OFF, 0, 0, 0)	3	(OFF, 0, 0, 0)	4	(OFF, 0, 0, 0)
2	1	(OFF, 0, 0, 0)	2	(OFF, 0, 0, 0)	3	(OFF, 0, 0, 0)	4	(OFF, 0, 0, 0)
3	1	(OFF, 0, 0, 0)	2	(OFF, 0, 0, 0)	3	(OFF, 0, 0, 0)	4	(OFF, 0, 0, 0)
4	1	(OFF, 0, 0, 0)	2	(OFF, 0, 0, 0)	3	(OFF, 0, 0, 0)	4	(OFF, 0, 0, 0)
5	1	(OFF, 0, 0, 0)	2	(OFF, 0, 0, 0)	3	(OFF, 0, 0, 0)	4	(OFF, 0, 0, 0)

Rysunek 6.14

#### [UWAGA]

Alternatywne sposoby ustawiania WS, CC i O/C w clamp1 w specyfikacji zgrzewania punktowego:

1. Naciśnij S + WS/6, aby przesunąć się na pozycję w sygnale WS.
2. Naciśnij S + CC/CLEAR, aby przesunąć się na pozycję w CC.
3. Naciśnij S + CL AUX/3, aby przesunąć się na pozycję w O/C.

Gama ustawień wyszczególnionych poniżej różni się w zależności od rodzaju sygnału. Liczby w nawiasach stanowią maks. możliwe ustawienia, dostępne w opcji.

WS: 0-63 (999)

CC: 0-9 (20)

O/C: O, C (W niektórych specyfikacjach, nazwa sygnału to F/M.)

Dalsze szczegóły dotyczące specyfikacji zgrzewania punktowego, patrz 10.0 Sygnały dedykowane aplikacji.

#### 6.4.4.3 UCZENIE SPECYFIKACJI PRZENOSZENIA

W specyfikacji przenoszenia istnieją cztery rodzaje ustawień danych w przypadku każdego narzędzia: ON/OFF i CC. Aby przeprowadzić uczenie tych danych, przełącz na ekran narzędzia i postępuj zgodnie z procedurą opisaną powyżej w specyfikacji zgrzewania punktowego. Bardziej szczegółowe informacje, patrz 10.0 Sygnały dedykowane aplikacji.

### 6.4.5 USTAWIENIA SEKCJI KOMENTARZY

Sekcja ta umożliwia wybór wprowadzonych słów i zapisanie ich w każdym kroku. Możesz także wprowadzać dowolne komentarze.

Konfigurowanie ustawień

1. Przesuń kursor na Comment w wierszu tytułu danych pomocniczych, naciskając → lub ←.
- 2-1. Naciskając ↑, zmieniasz treść sekcji komentarzy w wierszu edycji, jak np. “Home → Escape → Wait → Blank → Home”. Naciskając ↓, zmieniasz ustawienia w odwrotnej kolejności.
- 2-2. Możesz także wyświetlić ekran klawiatury w obszarze C, naciskając SELECT, następnie wprowadzić komentarz i nacisnąć ↵ lub <ENTER>. Na ekranie uczenia można wyświetlić maksymalnie osiem znaków.
3. Aby zakończyć uczenie sekcji komentarzy, naciśnij RECORD.

### 6.5 SPRAWDZANIE PROGRAMU

Aby potwierdzić odtwarzanie wyuczonego programu, użyj GO i BACK w trybie kontrolnym (Check Mode). Omawianą procedurę opisano poniżej.

1. Wybierz sprawdzany program. Dalsze szczegóły dotyczące Function [Select], patrz 4.2.1.2
2. Ustaw sprawdzany krok(i) w wybranym programie. Dalsze informacje dotyczące ustawiania kroków, patrz 4.2.2 Funkcje obszaru kroku.
3. Przełącz na tryb uczenia i włącz przełącznik TEACH LOCK na programatorze ręcznym. Naciśnij CONT, aby przełączyć metodę kontroli, działającą co jeden krok lub ciągle. Metoda kontroli jest wyświetlana w obszarze powiadomień (D).
4. Ustaw prędkość kontroli. Dalsze informacje, patrz 4.2.5.1 Treść wyświetlacza obszaru powiadomień (A)
5. Po włączeniu zasilania silnika, włącz przełącznik HOLD/RUN (wstrzymaj/włącz) na panelu obsługi na pozycję RUN, aby sterować ruchem robota z programatora ręcznego.

6. Naciskają wyłącznik DEADMAN na programatorze ręcznym, naciśnij GO, aby przesunąć robota do ustawionego kroku.
7. Wykonując kontrolę co jeden krok (ONCE), robot zatrzymuje się na zbieżności osi w przypadku każdego kroku. Ponowne naciśnięcie GO lub BACK przesuwa robota do następnego (poprzedniego) kroku.
8. Wykonując kontrolę kroków w trybie ciągłym (CONT), robot przesuwa się w sposób ciągły do kolejnego kroku, jeśli naciśnięte jest GO. Jednakże, naciśnięcie BACK nie powoduje kontroli kroków w trybie ciągłym.

! **UWAGA**

1. Po utworzeniu programu, systematycznie zapisuj dane w zewnętrznej pamięci, np. na kartach PC, itp.
2. Aby uniknąć usunięcia zabezpieczonych danych, przechowuj karty PC w bezpiecznym miejscu.

[UWAGA]

Jeśli wyłączysz tryb kroków ciągłych w Aux. 0807, musisz użyć kombinacji S + GO i S + BACK.

## 6.6 EDYCJA DANYCH PROGRAMU

W niniejszej części przedstawiono podstawowe procedury edycji wyuczonych danych programu.

1. Zmiana ustawienia
2. Zmiana danych pomocniczych
3. Wstawianie kroków
4. Usuwanie kroków

Wykorzystując rysunek 6.15 poniżej jako przykład, w następujących podsekcjach wyjaśniono różnorodne możliwości związane z edycją danych uczonych w kroku 5.

Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment
1 JOINT	7	4	0	1	0	2	[	]	[	]
2 LINEAR	7	3	1	1	0		[1	]	[	]
3 JOINT	9	2	0	1	0	1	[	]	[2	]
4 LINEAR	5	1	2	1	0		[2,5	]	[	]
5 JOINT	7	4	0	1	0	2	[	]	[	]
6 JOINT	8	1	3	1	0		[	]	[3	]
7 JOINT	9	1	0	1	0		[	]	[	]

Rysunek 6.15

### 6.6.1 ZMIANA USTAWIENIA (POZYCJI)

W niniejszej sekcji opisano wyłącznie procedurę edycji danych ustawienia w kroku, bez edycji informacji pomocniczych.

1. Naciśnij A + ↑ lub ↓, aby przesunąć kursor na krok, który ma być edytowany. W tym przypadku, przejście do kroku 5 powoduje podświetlenie wiersza na zielono.
2. Naciśnij POS/MOD, aby zmienić kolor kroku 5 na fioletowy i wyświetlić po lewej stronie wiersza edycji POS.M. (Patrz rysunek 6.16.)
3. Używając +/-, przesuń robota krokowo do właściwej pozycji. Bardziej szczegółowe informacje na temat obsługi robota, patrz 5,1 Metody dotyczące operacji podstawowych.
4. Naciśnij RECORD, aby wprowadzić nowe dane pozycji do kroku 5. (Patrz rysunek 6.17. Krok 6 jest teraz wyświetlany w kolorze fioletowym.)
5. Aby kontynuować zmienianie danych pozycji, powtarzaj kroki przedstawionej procedury od 1 do 4. Aby opuścić ten tryb, naciśnij ponownie POS/MOD.

	Intp	Spd	Acc	Tmr	To1	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment	
POS, M	JOINT	7	4	0	1	0	2		[	]	[	]
2	LINEAR	7	3	1	1	0			[1	]	[	]
3	JOINT	9	2	0	1	0	1		[	]	[2	]
4	LINEAR	5	1	2	1	0			[2,5	]	[	]
5	JOINT	7	4	0	1	0	2		[	]	[	]
6	JOINT	8	1	3	1	0			[	]	[3	]
7	JOINT	9	1	0	1	0			[	]	[	]

Rysunek 6.16

	Intp	Spd	Acc	Tmr	To1	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment	
POS, M	JOINT	8	1	3	1	0			[	]	[3	]
3	JOINT	9	2	0	1	0	1		[	]	[2	]
4	LINEAR	5	1	2	1	0			[2,5	]	[	]
5	JOINT	7	4	0	1	0	2		[	]	[	]
6	JOINT	8	1	3	1	0			[	]	[3	]
7	JOINT	9	1	0	1	0			[	]	[	]

Rysunek 6.17

## 6.6.2 ZMIANA DANYCH POMOCNICZYCH

W niniejszej sekcji opisano wyłącznie procedurę edycji danych pomocniczych w kroku, bez edycji danych pozycji. Dane mogą być edytowane bez potrzeby wprawiania robota w ruch.

1. Naciśnij A + ↑ lub ↓, aby przesunąć kursor na krok, który ma być edytowany. W tym przypadku, przejście do kroku 5 powoduje podświetlenie wiersza na zielono.
2. Naciśnij AUX/MOD, aby zmienić kolor kroku 5 na ciemnożółty i wyświetlić po lewej stronie wiersza edycji AUX.M. (Patrz rysunek 6.18.)
3. Przesuń kursor na wymagane dane pomocnicze. Jeśli wszystkie dane pomocnicze nie są widoczne na jednym ekranie, przechodź ze strony na stronę, naciskając S + → lub ←.
4. Edytuj dane pomocnicze, naciskając ↑, ↓ lub bezpośrednio wprowadzając NUMBER (0-9).
5. Naciśnij RECORD, aby wprowadzić nowe informacje pomocnicze do kroku 5. W tym przypadku edytowane są ustawienia dokładności i zegara. (Patrz rysunek 6.19. Krok 6 jest teraz wyświetlany w kolorze ciemnożółtym.)
6. Aby kontynuować zmienianie danych pomocniczych, powtarzaj kroki przedstawionej procedury od 1 do 5. Aby opuścić ten tryb, naciśnij ponownie AUX/MOD.

	Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment		
AUX.M	JOINT	7	4	0	1	0	2	[		]	[		]
2	LINEAR	7	3	1	1	0		[1		]	[		]
3	JOINT	9	2	0	1	0	1	[		]	[2		]
4	LINEAR	5	1	2	1	0		[2,5		]	[		]
5	JOINT	7	4	0	1	0	2	[		]	[		]
6	JOINT	8	1	3	1	0		[		]	[3		]
7	JOINT	9	1	0	1	0		[		]	[		]

Rysunek 6.18

	Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment		
AUX.M	JOINT	8	1	3	1	0		[		]	[3		]
3	JOINT	9	2	0	1	0	1	[		]	[2		]
4	LINEAR	5	1	2	1	0		[2,5		]	[		]
5	JOINT	7	2	2	1	0	2	[		]	[		]
6	JOINT	8	1	3	1	0		[		]	[3		]
7	JOINT	9	1	0	1	0		[		]	[		]

Rysunek 6.19



### 6.6.3 WSTAWIANIE KROKÓW

W niniejszej części przedstawiono procedury dotyczące wstawiania nowych kroków.

1. Naciśnij A + ↑ lub ↓, aby przesunąć kursor na wymagany krok. W tym przypadku, przejście do kroku 5 powoduje podświetlenie wiersza na zielono.
2. Naciśnij INS, aby zmienić kolor kroku 5 na jasnoniebieski i wyświetlić po lewej stronie wiersza edycji INS. (Patrz rysunek 6.20.)
3. Naciśnij RECORD, aby w piątym kroku wstawić nowy krok, tym samym krok 5 staje się krokiem 6. Treść każdej pozycji wstawionego kroku jest identyczna z treścią w wierszu INS. w kroku 2. (Patrz rysunek 6.21. Krok 6 jest teraz wyświetlany w kolorze jasnoniebieskim.)
4. Aby kontynuować wstawianie kroków, powtarzaj kroki przedstawionej procedury od 1 do 3. Aby opuścić ten tryb, naciśnij ponownie INS.

	Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OX	WX	Comment	
INS.	JOINT	7	2	2	1	0	2		[	]	[	]
2	LINEAR	7	3	1	1	0			[1	]	[	]
3	JOINT	9	2	0	1	0	1		[	]	[2	]
4	LINEAR	5	1	2	1	0			[2,5	]	[	]
5	JOINT	7	2	2	1	0	2		[	]	[	]
6	JOINT	8	1	3	1	0			[	]	[3	]
7	JOINT	9	1	0	1	0			[	]	[	]

Rysunek 6.20

	Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OX	WX	Comment	
INS.	JOINT	7	2	2	1	0	2		[	]	[	]
3	JOINT	9	2	0	1	0	1		[	]	[2	]
4	LINEAR	5	1	2	1	0			[2,5	]	[	]
5	JOINT	7	2	2	1	0	2		[	]	[	]
6	JOINT	7	2	2	1	0	2		[	]	[	]
7	JOINT	8	1	3	1	0			[	]	[3	]
8	JOINT	9	1	0	1	0			[	]	[	]

Rysunek 6.21

#### [UWAGA]

Aby wstawić wiele kroków, naciśnij RECORD określoną ilość razy.

## 6.6.4 USUWANIE KROKÓW

W niniejszej części przedstawiono procedury dotyczące usuwania kroków.

1. Naciśnij A + ↑ lub ↓, aby przesunąć kursor na wymagany krok. W tym przypadku, przejście do kroku 5 powoduje podświetlenie wiersza na zielono.
2. Naciśnij DEL aby zmienić kolor kroku 5 na czerwony i wyświetlić po lewej stronie wiersza edycji DEL. (Patrz rysunek 6.22.)
3. Naciśnij RECORD, aby usunąć krok 5, tym samym krok 6 staje się krokiem 5. (Patrz rysunek 6.23).
4. Aby kontynuować usuwanie kroków, powtarzaj kroki przedstawionej procedury od 1 do 3. Aby opuścić ten tryb, naciśnij ponownie DEL.

	Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment	
DEL,	JOINT	7	2	2	1	0	2		[	]	[	]
2	LINEAR	7	3	1	1	0			[1	]	[	]
3	JOINT	9	2	0	1	0	1		[	]	[2	]
4	LINEAR	5	1	2	1	0			[2,5	]	[	]
5	JOINT	7	2	2	1	0	2		[	]	[	]
6	JOINT	7	2	2	1	0	2		[	]	[	]
7	JOINT	8	1	3	1	0			[	]	[3	]
8	JOINT	9	1	0	1	0			[	]	[	]

Rysunek 6.22

	Intp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment	
DEL,	JOINT	7	2	2	1	0	2		[	]	[	]
2	LINEAR	7	3	1	1	0			[1	]	[	]
3	JOINT	9	2	0	1	0	1		[	]	[2	]
4	LINEAR	5	1	2	1	0			[2,5	]	[	]
5	JOINT	7	2	2	1	0	2		[	]	[	]
6	JOINT	8	1	3	1	0			[	]	[3	]
7	JOINT	9	1	0	1	0			[	]	[	]

Rysunek 6.23

### [UWAGA]

1. Naciśnij RECORD na ekranie potwierdzenia, aby wykonać usuwanie.
2. Aby usunąć wiele kroków, naciśnij RECORD określoną ilość razy.



### UWAGA

1. Po utworzeniu programu, systematycznie zapisuj dane w zewnętrznej pamięci, np. na kartach PC, itp.
2. Aby uniknąć usunięcia zabezpieczonych danych, przechowuj karty PC w bezpiecznym miejscu.


## **7.0 OPERACJA ODTWARZANIA**

Operacja odtwarzania polega na odtwarzaniu treści programu, którego uprzednio robot został nauczony. W niniejszym rozdziale opisano procedurę obsługi robota podczas operacji odtwarzania.

7.1	Przygotowanie do operacji odtwarzania.....	7-2
7.2	Wykonanie operacji odtwarzania .....	7-2
7.3	Metody zatrzymywania operacji odtwarzania.....	7-4
7.3.1	Przerywanie programu.....	7-4
7.3.2	Kończenie wykonywania programu.....	7-5
7.4	Metody ponownego uruchamiania operacji odtwarzania.....	7-5
7.4.1	Ponowne uruchamianie po przerwaniu programu.....	7-5
7.4.2	Ponowne uruchamianie po zakończeniu wykonywania programu .....	7-5
7.4.3	Ponowne uruchamianie po zatrzymaniu wyłącznikiem awaryjnym Emergency Stop	7-5

## 7.1 PRZYGOTOWANIE DO OPERACJI ODTWARZANIA

Ze względu na fakt, iż robot podczas operacji odtwarzania porusza się często z dużą prędkością, ściśle przestrzegaj środków ostrożności przed uruchomieniem robota w trybie odtwarzania.

 **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

- 1. Upewnij się, że personel znajduje się poza barierą ochronną i uprzątń obszar pracy robota/systemu.**
- 2. Upewnij się, że wszystkie przyciski awaryjnego zatrzymania działają prawidłowo.**
- 3. Upewnij się, że w zakresie instalacji robota, zainstalowanych narzędzi oraz urządzeń zewnętrznych, takich jak np. kontroler, itp. nie występują żadne nieprawidłowości.**
- 4. Upewnij się, że robot nie będzie kolidował z barierą ochronną i urządzeniami zewnętrznymi.**

## 7.2 WYKONANIE OPERACJI ODTWARZANIA

W niniejszej sekcji wyjaśniono podstawowe metody uruchamiania robota w trybie odtwarzania z wykorzystaniem panelu obsługi kontrolera. W zakresie procedur uruchamiania operacji odtwarzania z wykorzystaniem sygnałów zewnętrznych, patrz Instrukcja dotycząca zewnętrznych sygnałów we/wy.

Procedura operacji odtwarzania

1. Włącz wyłącznik CONTROLLER POWER zlokalizowany w górnej, przedniej części kontrolera, z lewej strony i sprawdź, czy świeci się lampka zasilania kontrolera.
2. Przełącz na kontrolerze przełącznik HOLD/RUN na pozycję HOLD, a przycisk TEACH/REPEAT na pozycję REPEAT.
3. Wybierz program/kroki, które zamierzasz uruchomić. Dalsze informacje dotyczące wyboru programu, patrz 4.2.1.2 Funkcja [Select] oraz 4.2.2 Funkcje obszaru kroku.
4. Ustaw warunki odtwarzania. Więcej szczegółów, patrz rozdział 4.2.5.7 Zmienianie warunków odtwarzania. W tabeli, która znajduje się na następnej stronie przedstawiono w skrócie dostępne ustawienia bieżących warunków odtwarzania.

Nr	Pozycje ustawień	Treść ustawień
1	Repeat Speed (prędkość odtwarzania)	Ustawianie prędkości operacji odtwarzania.
2	Repeat Cont/Once	Ustawianie programu na działanie ciągle lub jednostkowe.
3	Step Cont/Once	Ustawianie kroków programu na działanie ciągle lub co jeden krok.
4	RPS Mode	Włączanie/wyłączanie możliwości przełączania do określonego programu poprzez zewnętrzne sygnały.
5	Dry Run OFF/ON	Kontroluje wyuczoną treść, funkcja w pozycji Dry Run ON uruchamia wykonanie programu bez ruchu robota.

5. Wyłącz przełącznik TEACH LOCK na programatorze ręcznym.
6. Naciśnij wyłącznik MOTOR POWER na kontrolerze i sprawdź, czy świeci się lampka zasilania silnika.
7. Naciśnij wyłącznik CYCLE START na kontrolerze i sprawdź, czy świeci się lampka rozpoczęcia cyklu.
8. Przełącz przełącznik HOLD/RUN na pozycję RUN. Robot rozpoczyna operację odtwarzania.

**[UWAGA]**

1. Jeśli przełącznik TEACH LOCK jest włączony, operacja odtwarzania jest niewykonalna.
2. Naciśnij przycisk CYCLE START, aby uruchomić program od dowolnego kroku, wyświetlonego na programatorze ręcznym i przesunąć robota do następnego kroku w sekwencji programu. Jeśli program wymaga uruchomienia od innego kroku niż bieżąco wyświetlany, możesz użyć funkcji wyboru kroku, aby ustawić program w wymaganym kroku.



**NIEBEZPIECZEŃSTWO**

1. Omawiane działanie uruchamia operację odtwarzania robota. **Ponownie upewnij się, że przedsięwzięto wszelkie środki bezpieczeństwa, że personel znajduje się poza barierą ochronną, itp.**
2. **Uporządkuj obszar w taki sposób, aby w przypadku wystąpienia zagrożenia móc w każdej chwili nacisnąć przycisk E-STOP.**



### OSTRZEŻENIE

**W przypadku wystąpienia jakichkolwiek anomalii związanych z robotem podczas operacji odtwarzania, natychmiast przełącz przelącznik HOLD/RUN na pozycję HOLD lub naciśnij przycisk E-STOP.**

#### [UWAGA]

W czasie startu cyklu (cycle start) istnieje możliwość zmiany ustawień repeat speed (prędkości odtwarzania), repeat Cont/Once lub step Cont/Once, jednak nie jest możliwa zmiana programu lub kroku.

## 7.3 METODY ZATRZYMANIA OPERACJI ODTWARZANIA

Podczas operacji odtwarzania istnieją dwie metody zatrzymania robota - przerwanie programu lub zakończenie wykonania programu.

#### [UWAGA]

Każdorazowo, gdy operator musi natychmiast zatrzymać ruch robota, powinien nacisnąć przycisk E-STOP (zlokalizowany na programatorze ręcznym lub na obudowie kontrolera). Jednakże zaleca się, aby nie używać przycisku E-STOP rutynowo w celu zatrzymywania ruchu robota. Po naciśnięciu przycisku E-STOP wyłączane jest zasilanie silnika i włączane są hamulce. Ze względu na fakt, iż w warunkach zatrzymania awaryjnego robot nie wytraca prędkości w sposób normalny, jednostka mechaniczna może być w takiej sytuacji nadmiernie przeciążona.

### 7.3.1 PRZERYWANIE PROGRAMU

1. Przełącz wyłącznik HOLD/RUN (wstrzymaj/włącz) na panelu obsługi na pozycję HOLD lub ustaw warunki odtwarzania na Step Once. Więcej szczegółów, patrz rozdział 4.2.5.7 Zmianie warunków odtwarzania.
2. Po całkowitym zatrzymaniu robota, naciśnij przycisk E-STOP, aby wyłączyć zasilanie silnika. Alternatywnie, możesz przełączyć wyłącznik TEACH/REPEAT (uczenia/odtwarzania) na kontrolerze z pozycji REPEAT na pozycję TEACH, co również wyłączy zasilanie silnika.

### 7.3.2 KOŃCZENIE WYKONYWANIA PROGRAMU


1. Ustaw warunki odtwarzania na Repeat Once. Więcej szczegółów, patrz rozdział 4.2.5.7 Zmianianie warunków odtwarzania.
2. Po całkowitym zatrzymaniu robota, naciśnij przycisk E-STOP, aby wyłączyć zasilanie silnika. Alternatywnie, możesz przełączyć wyłącznik TEACH/REPEAT (uczenia/odtworzenia) na kontrolerze z pozycji REPEAT na pozycję TEACH, co również wyłączy zasilanie silnika.

### 7.4 METODY WZNAWIANIA OPERACJI ODTWARZANIA

Procedura ponownego uruchamiania operacji odtwarzania różni się w zależności od tego, w jaki sposób nastąpiło zatrzymanie programu. Wybierz odpowiednią procedurę z podsekcji poniżej.

#### 7.4.1 PONOWNE URUCHOMIENIE PO PRZERWANIU PROGRAMU

Jeśli lampka rozpoczęcia cyklu jest wyłączona, upewnij się, że kroki od 2 do 5 z sekcji 7.2 Wykonywanie operacji odtwarzania zostały ukończone i rozpocznij od kroku 6. Jeśli lampka rozpoczęcia cyklu świeci się, przełącz przełącznik HOLD/RUN na pozycję RUN. Robot uruchamia ponownie operację odtwarzania.

 **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

1. **Omawiane działanie uruchamia operację odtwarzania robota. Ponownie upewnij się, że przedsięwzięto wszelkie środki bezpieczeństwa, że personel znajduje się poza barierą ochronną, itp.**
2. **Uporządkuj obszar w taki sposób, aby w przypadku wystąpienia zagrożenia móc w każdej chwili nacisnąć przycisk E-STOP.**

#### 7.4.2 PONOWNE URUCHAMIANIE PO ZAKOŃCZENIU WYKONYWANIA PROGRAMU

Rozpocznij od kroku 2 w sekcji 7.2 Wykonanie operacji odtwarzania.

#### 7.4.3 PONOWNE URUCHAMIANIE PO ZATRZYMANIU WYŁĄCZNIKIEM AWARYJNYM EMERGENCY STOP

Aby ponownie uruchomić operację odtwarzania po naciśnięciu przycisku E-STOP w trakcie operacji wykonywanych automatycznie, zastosuj się do poniższej procedury.

1. Zwolnij przycisk/stan awaryjnego zatrzymania.
2. Jeśli świeci się lampka błędu, wyzeruj błąd/błędy.
3. Przełącz przełącznik HOLD/RUN na pozycję HOLD.
4. Naciśnij przycisk MOTOR POWER na kontrolerze.
5. Naciśnij przycisk CYCLE START na kontrolerze.
6. Przełącz przełącznik HOLD/RUN na pozycję RUN. Robot uruchamia ponownie operację odtwarzania.



### **NIEBEZPIECZEŃSTWO**

- 1. Omawiane działanie uruchamia operację odtwarzania robota.  
Ponownie upewnij się, że przedsięwzięto wszelkie środki bezpieczeństwa, że personel znajduje się poza barierą ochronną, itp.**
- 2. Uporządkuj obszar w taki sposób, aby w przypadku wystąpienia zagrożenia móc w każdej chwili nacisnąć przycisk E-STOP.**



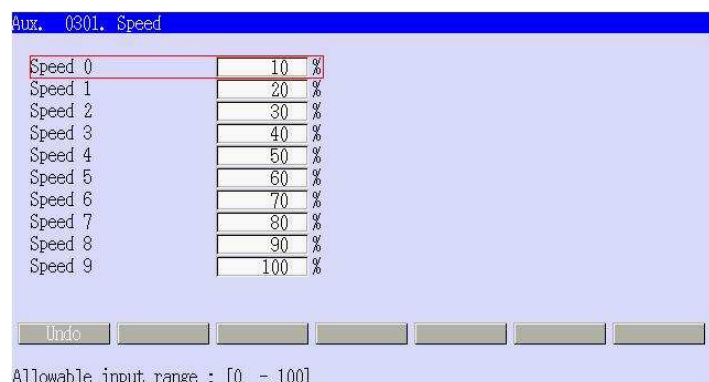
## A- 0301 SPEED

Funkcja ta umożliwi ustawianie danych dotyczących prędkości (0-9) używanych w uczeniu blokowym. Wszystkie dane dotyczące prędkości są ustawiane jako procent (%) prędkości maksymalnej. (Zakres ustawień: 1-100)

Dla interpolacji osiowej: Procent maksymalnej prędkości dla każdej osi

Dla interpolacji liniowej/kołowej: Procent maksymalnej prędkości interpolacji

W zakresie maksymalnej prędkości każdej osi i interpolacji, patrz oddzielna instrukcja Installation and Connection Manual = Arm = (instrukcja instalacji i połączeń = ramię =).



1. Wprowadź wszystkie dane dotyczące prędkości, używając NUMBER (0-9). Jeśli konfiguracja jest poprawna, naciśnij ↵.

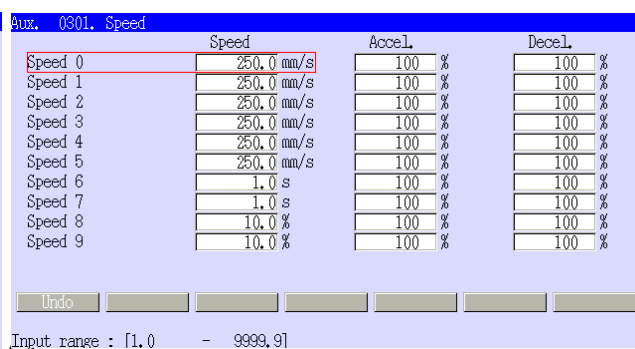
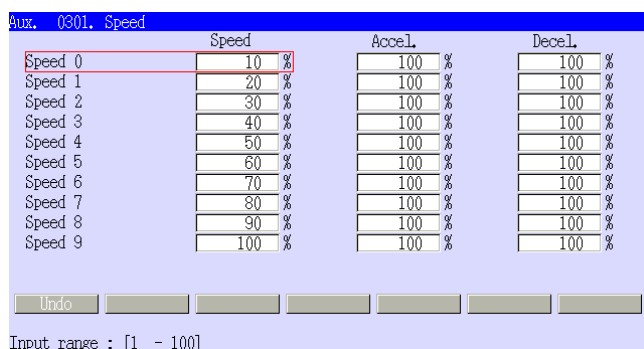
Jeśli w A-399 Block Instruction Change [Acceleration and Deceleration] jest ustawione na [Enable], przyspieszanie i hamowanie mogą być ustawiane na poniższych ekranach.

(Powyższy ekran jest wyświetlany, gdy [Acceleration and Deceleration] jest ustawione na [Disable].) Funkcja ta jest użyteczna przy tłumieniu wibracji na końcówce ramienia robota lub przy spowalnianiu końcówki poprzez zmniejszenie przyspieszania/hamowania.

Wszystkie dane dotyczące przyspieszenia są ustawiane jako procent (%) maks.przyspieszenia. (Zakres ustawień: 1-100)

Wszystkie dane dotyczące hamowania są ustawiane jako procent (%) maks.hamowania. (Zakres ustawień: 1-100)

Jeśli [Acceleration and Deceleration] jest ustawione na [Enable], polecenia ACCEL i DECEL nie mają wpływu na przyspieszanie i hamowanie w krokach instrukcji blokowych.



OFF- Multifunction speed Option

ON - Multifunction speed Option

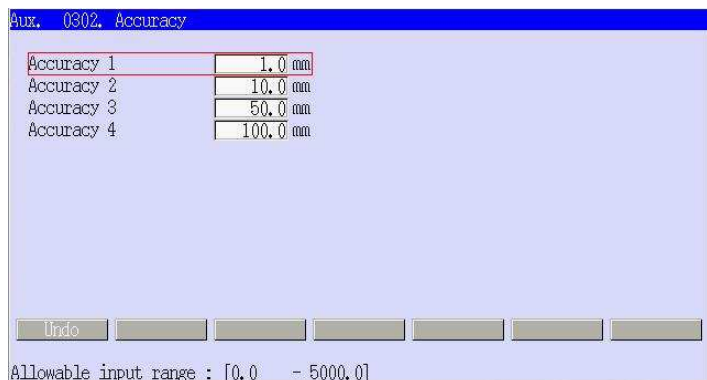
1. Wprowadź dane dotyczące prędkości, przyspieszenia i hamowania, używając NUMBER (0-9). Jeśli konfiguracja jest poprawna, naciśnij ↵.

**[UWAGA]**

Jeśli w A-0399 (Block Teaching) [ACCEL. AND DECEL.] jest ustawione na [Disable] przyspieszanie/hamowanie są równe 100% przyspieszania/hamowania przy ustawieniu na [Enable].

## A- 0302 ACCURACY

Funkcja ta umożliwia ustawianie danych dotyczących dokładności (1-4), używanych w uczeniu blokowym.



1. Wprowadź wszystkie dane dotyczące dokładności (accuracy), używając NUMBER (0-9). Jeśli konfiguracja jest poprawna, naciśnij ↵.  
(Zakres ustawień: 0.0-9999.9)

### [UWAGA]

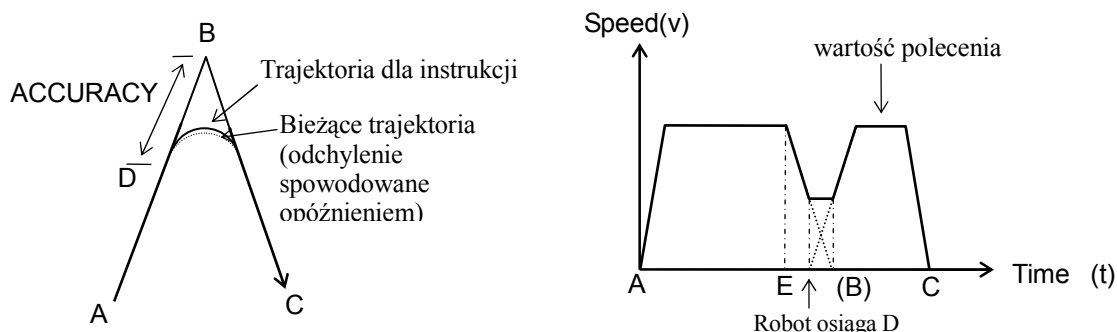
1. Ustawienie zbyt małego zakresu dokładności powoduje zatrzymanie robota ze względu na błąd niezgodności osi. Ustaw większą wartość, niż dokładność odtwarzania. Jednakże, błąd niezgodności osi może dalej występować nawet po wprowadzeniu większej wartości niż wartość odtwarzania, ponieważ ustawiona tutaj dokładność jest odchyleniem pomiędzy trybem uczenia a odtwarzania, które zmienia się w zależności od konkretnego robota i obciążenia.
2. Pamiętaj, że przy określaniu ruchu robota warunki oczekiwania mają pierwszeństwo przed konfiguracją dokładności. Jeśli warunki oczekiwania (timer, WS, itp.) są wprowadzane w punkcie B (patrz następna strona), a warunki wyłączenia oczekiwania nie są spełnione, robot przechodzi do punktu B, nawet jeśli zakres dokładności jest ustawiony szerzej (np. 500 mm).

## Dokładność i trajektoria (accuracy, trajectory)

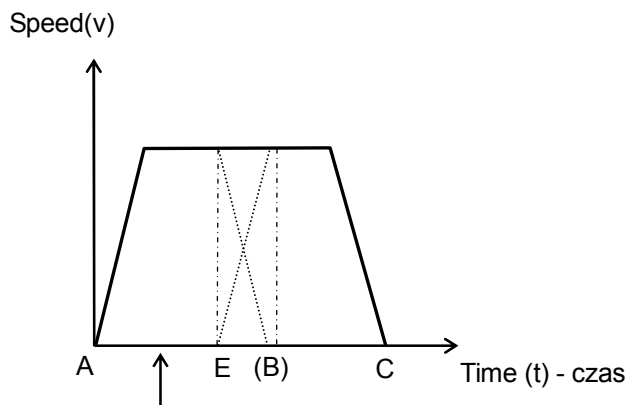
### Ruch typu 1

Jeśli np. robot wykonuje poniższe ruchy z przełącznikiem CP w pozycji ON: A → B → C.

Dopóki wartości bieżących ustawień robota mieszczą się w zakresie dokładności (tj. robot osiąga punkt D), nakładanie zaczyna się od wartości bieżącej ścieżki ruchu wartościami polecenia ruchu dla następnej ścieżki. Robot zmieni ruch na stałe, w kierunku następnej ścieżki, zgodnie z tymi wartościami polecenia (command value).

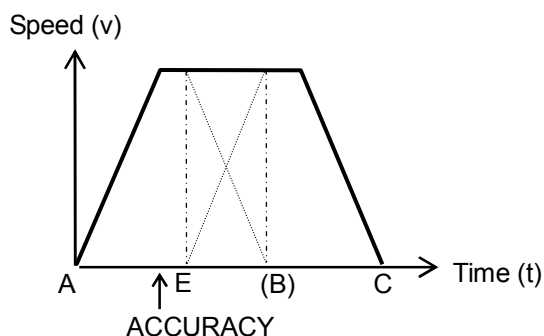


Im większy zakres określony przez ACCURACY, tym wcześniej zaczyna się nakładanie. Jednakże, przyspieszenie na następnej ścieżce nie zaczyna się przed punktem, w którym robot zaczyna hamowanie (punkt E), dlatego też można stwierdzić, iż efekt ACCURACY przy określonej wartości jest nasycony, tj. że efekt uwidoczniowany w ustawieniach dokładności jest nie większy, niż odległość pomiędzy punktami B i E. (Patrz wykres poniżej.)

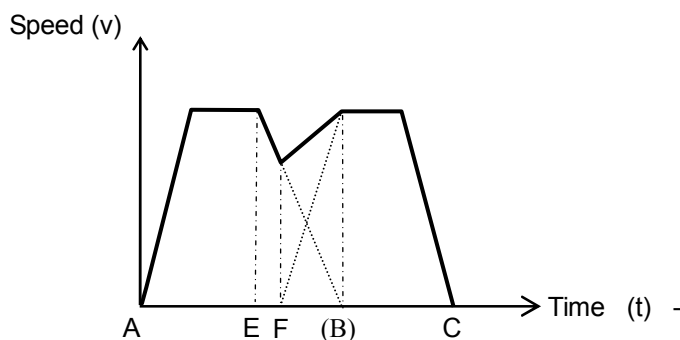


Nawet jeśli wartość polecenia osiąga w tym czasie punkt dokładności (accuracy point), przyspieszenie dla następnej ścieżki nie rozpocznie się, dopóki nie zostanie zapoczątkowane hamowanie w punkcie E.

Jeśli ustawiono mniejsze wartości przyspieszenia i hamowania, nakładanie zaczyna się wcześniej i robot porusza się po trajektorii o większym promieniu, jednak czas całkowity niezbędny do osiągnięcia C nie zmienia się w sposób istotny.



Nawet jeśli hamowanie jest zmniejszone a przyspieszenie dla następnej ścieżki zwiększone, prędkość złożona nie będzie przekraczać określonej prędkości maksymalnej, gdyż nakładanie nie zaczyna się dopóki robot nie osiąga punktu F (punktu, w którym zaczyna się przyspieszanie). Innymi słowy, czas niezbędny do ukończenia hamowania i przyspieszania jest taki sam (punkt B).



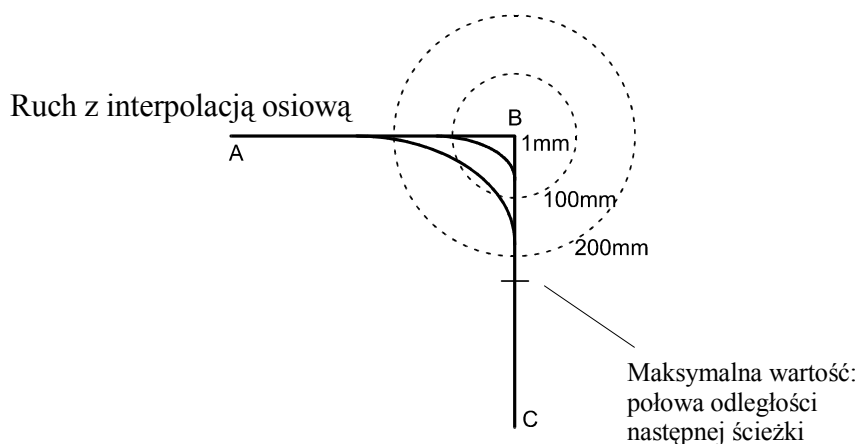
## Ruch typu 2

W przypadku ruchu typu 2, koncepcja dokładności i prędkości w ruchu liniowym i kołowym jest odmienna od koncepcji w standardowym typie ruchu. Standardowy typ ruchu i ruch typu 2 mogą używać tych samych programów, bez żadnych modyfikacji, jednak rzeczywista ścieżka ruchu i prędkość ruchu będą się różnić.

## 1. Konfiguracja dokładności

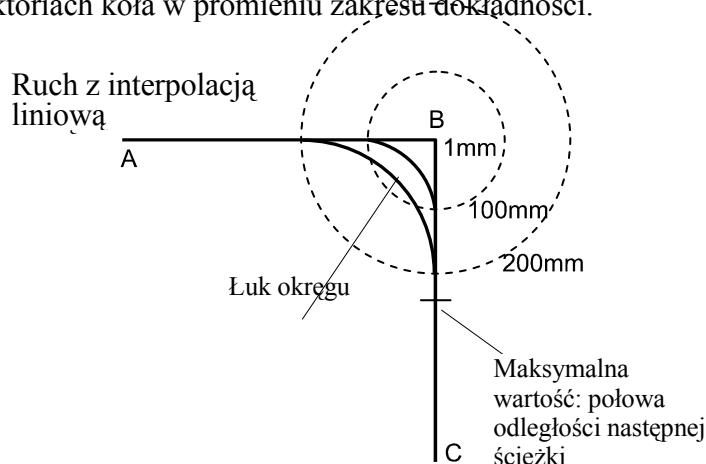
### (1) Dokładność w ruchu z interpolacją osiową

Ścieżka ruchu robota analogiczna do konfiguracji dokładności jest przedstawiona na rysunku poniżej. W przykładzie tym wartość dokładności w punkcie B wynosi 1 mm, 100 mm i 200 mm. W taki sam sposób, jak podczas ruchu standardowego, robot rozpoczyna skrót przed osiągnięciem punktu B, jednak niekoniecznie rozpoczyna zwrot w punkcie, w którym wchodzi w zakres dokładności. Odległość, na jaką robot zbliża się do punktu B przed rozpoczęciem zakrętu, jest określona kątem każdej z osi, obliczonym proporcjonalnie do wartości dokładności. Jeśli ustawisz większą wartość dokładności, robot może skrócić krótszą odległość pozostałego dystansu bieżącej ścieżki lub połowę odległości następnego odcinka od B do C.



### (2) Dokładność w ruchu z interpolacją liniową i kołową

Trajektoria ruchu robota, analogicznie do konfiguracji dokładności, jest przedstawiona na rysunku poniżej. W przykładzie tym, wartość dokładności w punkcie B wynosi 1 mm, 100 mm i 200 mm. Robot rozpoczyna zwrot w punkcie, w którym wchodzi w zakres dokładności. Robot podąża po trajektorii koła w promieniu zakresu dokładności.



Jeśli ustawisz większy zakres dokładności, robot może skrócić krótszą odległość pozostałego dystansu bieżącej ścieżki lub połowę odległości następnego odcinka od B do C.

Wartość dokładności może być ustawiona na wartość równą połowie odległości drugiej ścieżki.

Dzięki skrótom, czas cyklu może zostać skrócony. Jednakże, po ustawieniu poniższych warunków, wykonywanie konfiguracji dokładności będzie przebiegać identycznie, jak w przypadku ruchu standardowego:

Gdy instrukcja oczekiwania (TWAIT, SWAIT, itp.) jest wykonywana w punkcie B,

Gdy przedmiot obrabiany/narzędzie jest zmieniane w punkcie B,

Gdy tryb interpolacji następnej ścieżki jest zmieniany dla interpolacji osiowej,

Gdy tryb ruchu jest zmieniany w punkcie B (tryb zwykły ↔ ruch w oparciu o stały układ współrzędnych narzędzia),

Gdy wykonywanie jest rozgałęzione przez condition judgment, np. IF, itp.

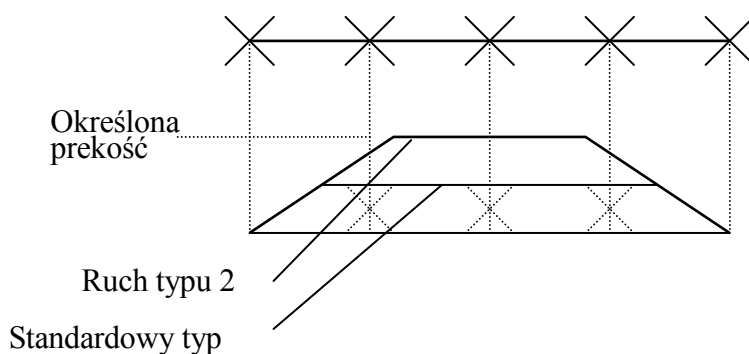
## 2. Konfiguracja prędkości

### (1) Prędkość w ruchu z interpolacją osiową

Identyfikacja jak w przypadku standardowego typu ruchu.

### (2) Prędkość w ruchu z interpolacją liniową i kołową

W ruchu typu 2, jeśli wartość dokładności jest większa, a konfiguracja robota nie zmienia się pomiędzy dwoma określonymi pozycjami, określona prędkość jest osiągnięta nawet jeśli odległość pomiędzy tymi dwoma pozycjami jest mała.



Jednakże, po ustawieniu poniższych warunków, proces będzie przebiegać identycznie, jak w przypadku dokładności w ruchu z interpolacją osiową:

Gdy instrukcja oczekiwania (TWAIT, SWAIT, itp.) jest wykonywana w punkcie B,

Gdy przedmiot obrabiany/narzędzie jest zmieniane w wyuczonym punkcie,

Gdy tryb interpolacji następnej ścieżki jest zmieniany dla interpolacji osiowej,

Gdy tryb ruchu jest zmieniany w wyuczonym punkcie z trybu zwykłego (przedmiot obrabiany jest umocowany, a narzędzie jest w ruchu) na wymiary nieruchomego narzędzia,

Gdy wykonywanie jest rozgałęzione przez condition judgment, np. IF, itp.

**[UWAGA]**

Podczas próby wykonania programu, gdzie pozycja robota jest znacznie zmieniana na krótkim dystansie, czas niezbędny do zmiany pozycji będzie dłuższy od czasu potrzebnego do przebycia tego dystansu z określoną prędkością. W takim przypadku ruchy osi mają priorytet i dlatego ruch nie osiągnie określonej prędkości.

### 3. Prędkość w interpolacji kołowej

W ruchu typu 2, maksymalna prędkość jest ustawiana automatycznie zgodnie z wydajnością robota do wykonywania prawidłowego ruchu z interpolacją kołową.

W ruchu typu 2 robot podąża po trajektoriach koła w promieniu zakresu dokładności. Maksymalna prędkość tych trajektorii jest także ustawiana w oparciu o wydajność robota.



## A- 0507 MOTION LIMITS (Równoważne z ULIMIT, LLIMIT Command of AS Language)

Funkcja ta umożliwia konfigurację w oprogramowaniu górnych i dolnych ograniczeń zakresu ruchu robota dla wszystkich osi.

**! OSTRZEŻENIE**  
Omawiane ograniczenia zakresu ruchu działają wyłącznie z oprogramowaniem. Używanie samych ograniczeń ruchu w oprogramowaniu, nie może zagwarantować bezpieczeństwa.

**[UWAGA]**  
Jeśli nie określono inaczej, wartości związane z omawianą konfiguracją są ustawione fabrycznie na maksymalny zakres.

Lower Limit			Upper Limit		
	Allowed	Setting value		Allowed	Setting value
JT 1	-180.000	-180.000 deg	JT 1	180.000	180.000 deg
JT 2	-60.000	-60.000 deg	JT 2	75.000	75.000 deg
JT 3	-120.000	-120.000 deg	JT 3	250.000	250.000 deg
JT 4	-360.000	-360.000 deg	JT 4	360.000	360.000 deg
JT 5	-130.000	-130.000 deg	JT 5	130.000	130.000 deg
JT 6	-360.000	-360.000 deg	JT 6	360.000	360.000 deg

Undo

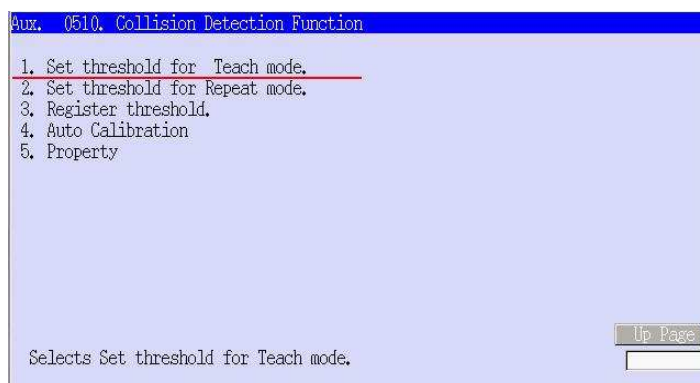
Input range : [-180.000 - 180.000]

1. Przesuń kursor na każdą [JT] parametrów Lower Limit/Upper Limit i wprowadź dane, używając NUMBER (0-9). Jeśli konfiguracja jest poprawna, naciśnij ↵.

## A- 0510 COLLISION DETECTION FUNCTION (Opcja)

Funkcja ta umożliwia wykrywanie awarii lub zakłóceń pracy ramienia/narzędzia robota przez urządzenia zewnętrzne, w tym przedmiot obrabiany, przyrząd obróbkowy, itp. z wykorzystaniem oprogramowania, bez używania czujników. Po osiągnięciu ustawienia progowego, uruchamiany jest wyłącznik awaryjny Emergency Stop, co minimalizuje ryzyko uszkodzeń robota i urządzeń zewnętrznych.

Funkcja ta składa się z następujących pięciu podfunkcji. Konfiguracja danych dla trybu uczenia i odtwarzania powinna być odmienna.



Dalsze informacje, patrz oddzielna instrukcja dotycząca funkcji wykrywania kolizji (Collision Detection Function Instruction Manual).

## 11.0 EKTRAN INTERFEJSU

Zazwyczaj panel obsługi, znany jako panel blokowania (interlock panel), jest wykorzystywany do obsługi robota oraz urządzeń zewnętrznych poprzez różnorodne przełączniki typu "hard switch" i lampki. Kontroler wyposażony jest w ekran interfejsu, który posiada te funkcje. Omawiany ekran umożliwia konfigurację przełączników i ich funkcji oraz zmianę układu przełączników lub ich wykluczanie. W niniejszym rozdziale przedstawiono przedmiotowy ekran interfejsu.

11.1	Metody przełączania na ekran interfejsu (I/F Panel).....	11-2
11.2	Metoda konfiguracji ekranu interfejsu (I/F Panel) .....	11-3
11.3	Metoda konfiguracji przełączników .....	11-4
11.3.1	Lampka .....	11-4
11.3.2	Przycisk polecenia .....	11-5
11.3.3	Przycisk polecenia z lampką.....	11-6
11.3.4	Przełącznik 2-pozycyjny.....	11-7
11.3.5	Przełącznik 3-pozycyjny.....	11-9
11.3.6	Przełącznik cyfrowy .....	11-11
11.3.7	Wyświetlacz cyfrowy .....	11-12
11.3.8	Wyświetlacz różnych danych .....	11-14
11.3.9	Okno wyświetlania ciągu znaków .....	11-16
11.3.10	Przycisk poleceń wprowadzanych z ekranu .....	11-17
11.3.11	Kolory etykiet .....	11-18

## 11.1 METODY PRZEŁĄCZANIA NA EKRAN INTERFEJSU (I/F PANEL)

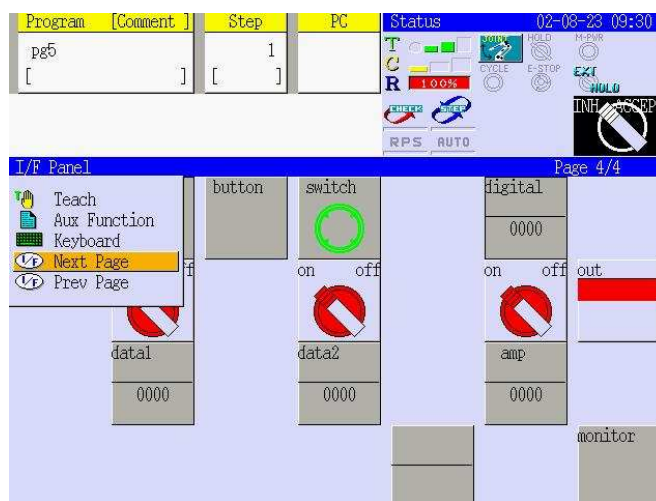
[I/F Panel] możesz wyświetlić poprzez menu rozwijane w obszarze B, jak pokazano na rysunku 11.1. Przesuń kursor na to menu i naciśnij SELECT, aby przełączyć obszary B i C na ekran interfejsu, jak pokazano na rysunku 11.2. Alternatywnie, aktywuj obszar B i naciśnij klawisz SCREEN SWITCHING znajdujący się na lewo od SPD/7/D na klawiaturze. Każdorazowe naciśnięcie klawisza przełącza pomiędzy ekranem uczenia, a ↔ ekranami interfejsu.

Intrp	Spd	Acc	Tmr	Tol	Wrk	Clamp	J/E	OK	WX	Comment
Teach	0	1	0				[			
Aux Function	0	1	0				[			
I/F Panel	1	1	0				[1			
Keyboard	0	1	0	1			[2,5			
Upsize	0	1	0	2			[			
6 JOINT	8	1	3	1	0		[		[3	
7 JOINT	9	1	0	1	0		[			

Joint Monitor Pose info.					
X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	O (DEG.)	A (DEG.)	T (DEG.)
9371.099	795.000	375.000	90.000	90.000	-90.000
JT 1	JT 2	JT 3	JT 4	JT 5	JT 6
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Rysunek 11.1



Rysunek 11.2

## 11.2 METODA KONFIGURACJI EKRANU INTERFEJSU (I/F PANEL)

Ekran interfejsu składa się z czterech stron. Naciskając [Next Page] i [Prev Page] w menu rozwijanym obszaru B, jak pokazano na rysunku 11.2, możesz przełączać pomiędzy ekranami interfejsu wyświetlić poprzez menu rozwijane.

Każdy ekran posiada do 28 przełączników/parametrów. W I/F Panel dostępne są tylko te przełączniki, które mogą być skonfigurowane w funkcji pomocniczej 0509.

Wybierz tę funkcję pomocniczą 0509, aby wyświetlić ekran przedstawiony na rysunku 11.3. Ekran ten składa się z czterech stron z numerami strony wyświetlanymi nad ekranem, po prawej. Naciśnij <Next Page>, aby przejść do następnego ekranu.

Jeśli pod numerem pozycji przełącznika wprowadzisz liczby od 1 do 10, określisz typ dla tego przełącznika. Jeśli wprowadzisz wartość 0, pozycja danego przełącznika na ekranie interfejsu będzie pusta. Po wprowadzeniu liczby, naciśnij <Set>, aby wyświetlić ekran konfiguracji przełącznika odpowiedni do jego typu..



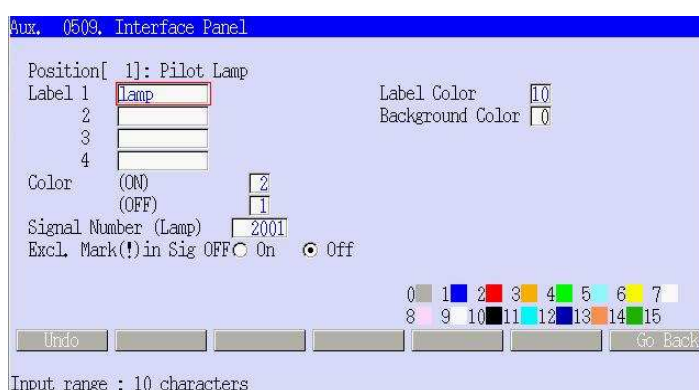
Rysunek 11.3

## 11.3 METODA KONFIGURACJI PRZEŁĄCZNIKÓW

W niniejszej sekcji opisano funkcję i procedurę konfiguracji przełączników, znajdujących się na omawianym kontrolerze.

### 11.3.1 LAMPKA

Wprowadź 1 w wymaganej pozycji przełącznika na rysunku 11.3 i naciśnij <Set>, aby wyświetlić ekran konfiguracji przedstawiony na rysunku 11.4. Rysunki 11.5 i 11.6 przedstawiają konfigurację lampek (lamp) z rysunku 11.4.



Rysunek 11.4

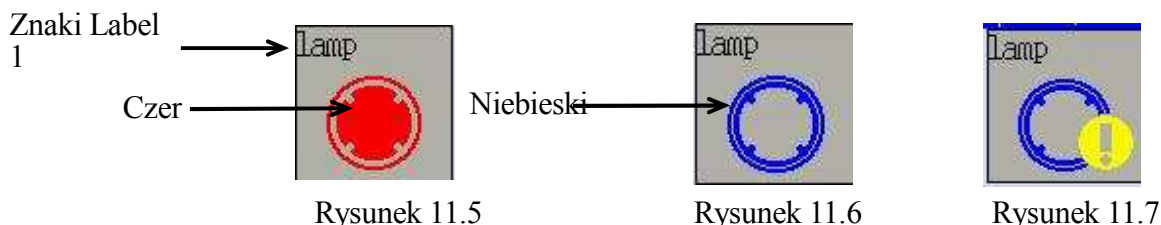
Skonfiguruj pola danych jak poniżej.

W każdym wierszu można wprowadzić maks. dziesięć znaków [Label 1 to 4]. Aby wyświetlić ekran klawiatury i wprowadzić etykietę (label), przesunij kursor na [Label 1 to 4] i naciśnij SELECT. W górnym wierszu, jak pokazano na rysunku 11.5, wyświetlono wprowadzone w [Label 1] na rysunku 11.4 znaki “lamp”. Znaki wprowadzone w [Label 2 to 4] są wyświetlane wierszami od drugiego do czwartego poniżej znaków [Label 1].

Ustaw kolor dla znaków w [Label Color] i kolor tła lampki w [Background Color]. Rysunek 11.4 przedstawia ustawienia, w których znaki są czarne a tło szare. Dalsze informacje, patrz 11.3.11 Kolory etykiet.

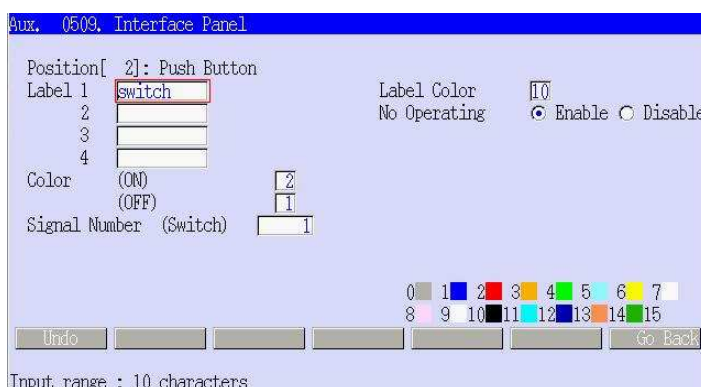
[Color (ON), (OFF)] konfiguruje kolor lampki, gdy sygnał jest ustawiony w [Signal Number (Lamp)] na pozycję odpowiednio ON i OFF.

Konfiguracja z rysunku 11.4 wywołuje czerwoną lampkę, jak pokazano na rysunku 11.5, gdy sygnał (signal number) 2001 jest w pozycji ON lub niebieską, jak pokazano na rysunku 11.6, gdy 2001 jest w pozycji OFF. Lub też, jeśli ustawisz [Excl. Mark (!) in Sig OFF] w pozycji ON, gdy sygnał 2001 jest OFF, wyświetlany będzie wykrzyknik, jak pokazano na rysunku 11.7.



### 11.3.2 PRYCISK POLECENIA

Wprowadź 2 w wymaganej pozycji przełącznika na rysunku 11.3 i naciśnij <Set>, aby wyświetlić ekran konfiguracji przedstawiony na rysunku 11.8. Rysunki 11.9 i 11.10 przedstawiają konfigurację przycisków polecenia (push buttons) z rysunku 11.8.



Rysunek 11.8

Skonfiguruj pola danych jak poniżej.

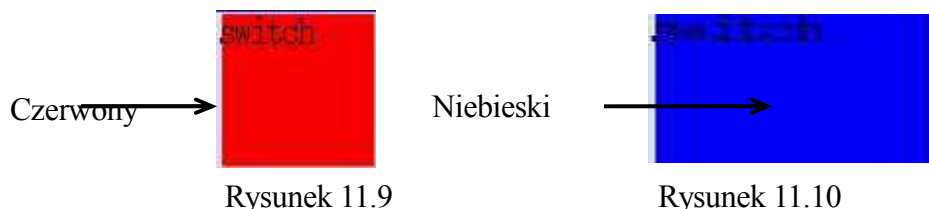
W każdym wierszu można wprowadzić maks. dziesięć znaków [Label 1 to 4]. Aby wyświetlić ekran klawiatury i wprowadzić etykietę (label), przesunij kursor na [Label 1 to 4] i naciśnij SELECT. W górnym wierszu, jak pokazano na rysunku 11.8, wyświetlono wprowadzone w [Label 1] na rysunku 11.9 znaki “switch”. Znaki wprowadzone w [Label 2 to 4] są wyświetlane w wierszach od drugiego do czwartego, poniżej znaków Label 1.

Ustaw kolor dla znaków w [Label Color]. Rysunek 11.8 przedstawia konfigurację, w której znaki są czarne. Dalsze informacje, patrz 11.3.11 Kolory etykiet.

[Color (ON), (OFF)] konfiguruje kolor, gdy przełącznik jest naciskany i zwalniany. Aby włączyć

(ON) sygnał w [Signal Number (Switch)], naciśnij ten przełącznik.

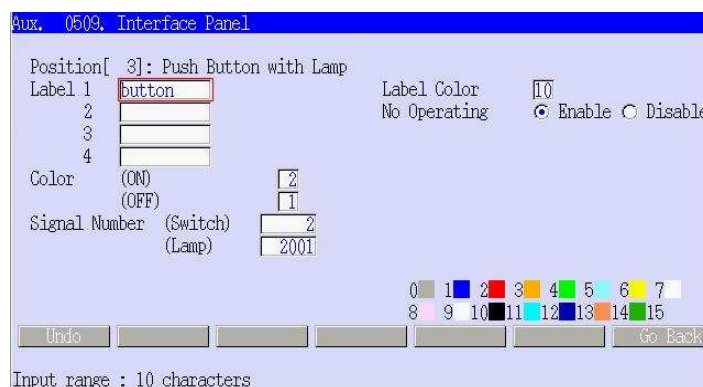
Konfiguracja z rysunku 11.8 wywołuje czerwony przycisk, jak zaprezentowano na rysunku 11.9, gdy przełącznik jest naciskany, a sygnał (signal) 1 jest w pozycji ON lub niebieską, jak zaprezentowano na rysunku 11.10, gdy przełącznik jest zwolniony, a signal 1 jest w pozycji OFF.



Jeśli ustawisz [No Operating] na Enable (włącz), wyłączysz obsługę tego przełącznika na ekranie interfejsu. Aby włączyć go, ustaw przełącznik <INH/ACCEPT>, wyświetlany w obszarze powiadomień (F), jak pokazano na rysunku 11.2, w położeniu Accept.

### 11.3.3 PRZYCISK POLECENIA Z LAMPKĄ

Wprowadź 3 w wymaganej pozycji przełącznika na rysunku 11.3 i naciśnij <Set>, aby wyświetlić ekran konfiguracji przedstawiony na rysunku 11.11. Rysunki 11.12 i 11.13 przedstawiają konfigurację przycisków polecenia z lampką (push buttons with lamp) z rysunku 11.11.



Rysunek 11.11

Skonfiguruj pola danych jak poniżej.

W każdym wierszu można wprowadzić maks. dziesięć znaków [Label 1 to 4]. Aby wyświetlić ekran klawiatury i wprowadzić etykietę (label), przesunij kursor na [Label 1 to 4] i naciśnij SELECT. W górnym wierszu, jak pokazano na rysunku 11.11, wyświetlono wprowadzone w [Label 1] na rysunku 11.12 znaki “button”. Znaki wprowadzone w [Label 2 to 4] są wyświetlane w wierszach od drugiego do czwartego, poniżej znaków Label 1.



Ustaw kolor dla znaków w [Label Color]. Rysunek 11.11 przedstawia konfigurację, w której znaki są czarne. Dalsze informacje, patrz 11.3.11 Kolory etykiet.

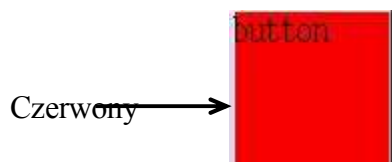
[Color (ON), (OFF)] konfiguruje kolor, gdy przełącznik jest naciskany i zwalniany. Aby włączyć (ON) sygnał w [Signal Number (Switch)], naciśnij ten przełącznik.

Jeśli w [Signal Number (Lamp)] ustawisz sygnał na pozycję ON, przełącznik będzie posiadał kolor zgodny z [Color (ON)], niezależnie od statusu ON/OFF przełącznika.

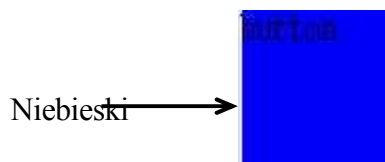
Gdy sygnał 2001 jest w pozycji OFF, konfiguracja z rysunku 11.11 wywołuje czerwony przełącznik, jak pokazano na rysunku 11.12, gdy przełącznik jest naciśnięty, a sygnał (signal) 2 jest w pozycji ON lub niebieską, jak pokazano na rysunku 11.13, gdy przełącznik jest zwolniony, a signal 2 jest w pozycji OFF.

Gdy sygnał 2001 jest w pozycji ON, przełącznik jest czerwony, jak pokazano na rysunku 11.12, niezależnie od tego, czy jest naciśnięty, czy zwolniony.

Jeśli ustawisz [No Operating] na Enable (włącz), wyłączysz obsługę tego przełącznika na ekranie interfejsu. Aby włączyć go, ustaw przełącznik <INH/ACCEPT>, wyświetlany w obszarze powiadomień (F), jak pokazano na rysunku 11.2, w położeniu Accept.



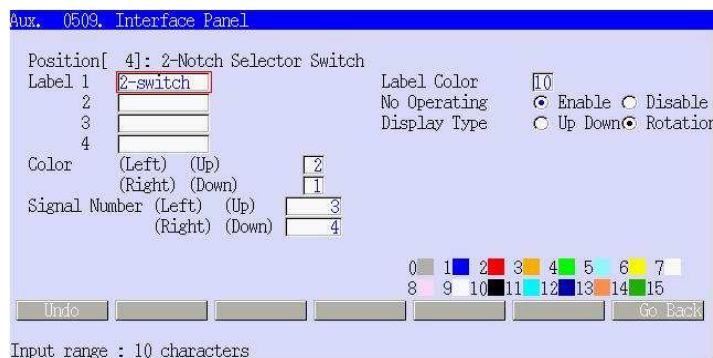
Rysunek 11.12



Rysunek 11.13

#### 11.3.4 PRZEŁĄCZNIK 2-POZYCYJNY

Wprowadź 4 w wymaganej pozycji przełącznika na rysunku 11.3 i naciśnij <Set>, aby wyświetlić ekran konfiguracji przedstawiony na rysunku 11.14. Rysunki 11.15 i 11.16 przedstawiają konfigurację 2-stopniowych przełączników wybierakowych (2-notch selector switches) z rysunku 11.14.



Rysunek 11.14

Skonfiguruj pola danych jak poniżej.

W każdym wierszu można wprowadzić maks. dziesięć znaków [Label 1 to 4]. Aby wyświetlić ekran klawiatury i wprowadzić etykietę (label), przesunij kursor na [Label 1 to 4] i naciśnij SELECT. W górnym wierszu, jak pokazano na rysunku 11.14, wyświetlono wprowadzone w [Label 1] na rysunku 11.15 znaki “2-switch”. Znaki wprowadzone w [Label 2 to 4] są wyświetlane w wierszach od drugiego do czwartego, poniżej znaków Label 1.

Ustaw kolor dla znaków w [Label Color]. Rysunek 11.14 przedstawia konfigurację, w której znaki są czarne. Dalsze informacje, patrz 11.3.11 Kolory etykiet.

W przypadku przełączników 2-stopniowych dostępne są dwa typy. Wybierz [Up Down] lub [Rotation] w [Display Type].

[Color] konfiguruje kolor przełącznika, gdy wyświetlany jest określony poziom, (Left) i (Right) lub (Up) i (Down).

Po połączeniu z określonym poziomem, (Left) i (Right) lub (Up) i (Down), sygnał jest ustawiony w [Signal Number (Left), (Right) lub (Up), (Down)] na pozycję ON.

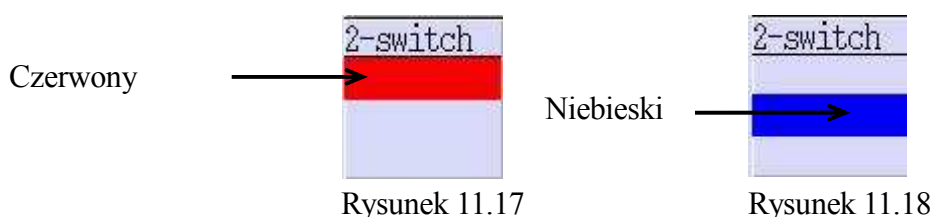
W zakresie typu obrotowego, konfiguracja z rysunku 11.14 wywołuje czerwony kolor przełącznika, jak pokazano na rysunku 11.15, gdy przełącznik jest ustawiony na (Left), a sygnał (signal) 3 jest w pozycji ON lub niebieski, jak pokazano na rysunku 11.16, gdy przełącznik jest ustawiony na (Right), a signal 4 jest w pozycji OFF.



Rysunek 11.15

Rysunek 11.16

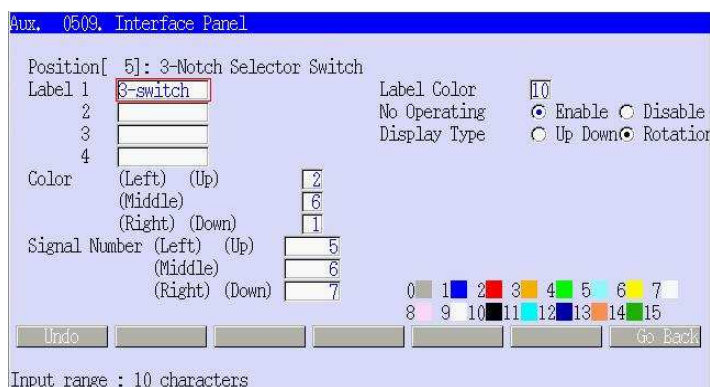
Dla typu Up Down, konfiguracja z rysunku 11.17 wywołuje czerwony przełącznik po przełączeniu w położenie (Up), gdy sygnał (signal) 3 jest w pozycji ON lub niebieski, jak pokazano na rysunku 11.18, gdy przełącznik jest ustawiony w położeniu (Down), a signal 4 jest w pozycji ON.



Jeśli ustawisz [No Operating] na Enable (włącz), wyłączysz obsługę tego przełącznika na ekranie interfejsu. Aby włączyć go, ustaw przełącznik <INH/ACCEPT>, wyświetlany w obszarze powiadomień (F), jak pokazano na rysunku 11.2, w położeniu Accept.

### 11.3.5 PRZEŁĄCZNIK 3-POZYCYJNY

Wprowadź 5 w wymaganej pozycji przełącznika na rysunku 11.3 i naciśnij <Set>, aby wyświetlić ekran konfiguracji przedstawiony na rysunku 11.19. Rysunki 11.20 do 11.22 przedstawiają konfigurację 3-stopniowych przełączników wybierakowych (3-notch selector switches) z rysunku 11.19.



Rysunek 11.19

Skonfiguruj pola danych jak poniżej.

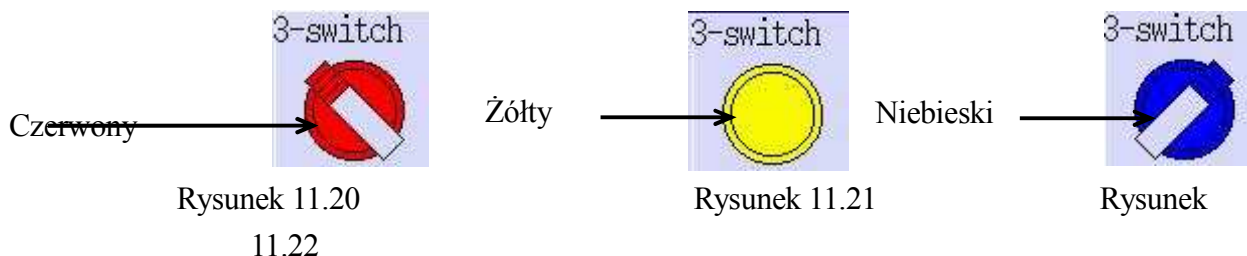
W każdym wierszu można wprowadzić maks. dziesięć znaków [Label 1 to 4]. Aby wyświetlić ekran klawiatury i wprowadzić etykietę (label), przesunij kursor na [Label 1 to 4] i naciśnij SELECT. W górnym wierszu, jak pokazano na rysunku 11.19, wyświetlono wprowadzone w [Label 1] na rysunku 11.15 znaki “3-switch”. Znaki wprowadzone w [Label 2 to 4] są wyświetlane w wierszach od drugiego do czwartego, poniżej znaków Label 1.

Ustaw kolor dla znaków w [Label Color]. Rysunek 11.19 przedstawia konfigurację, w której znaki są czarne. Dalsze informacje, patrz 11.3.11 Kolory etykiet.

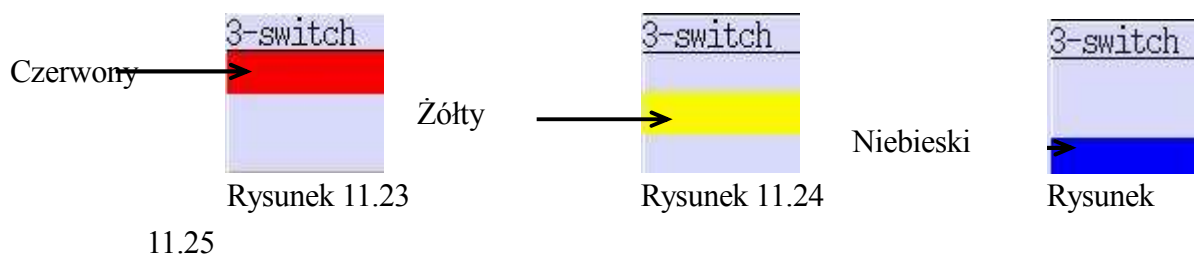
W przypadku przełączników 3-stopniowych dostępne są dwa typy. Wybierz [Up Down] lub [Rotation] w [Display Type].  
[Color] konfiguruje kolor przełącznika, gdy wyświetlany jest określony poziom, (Left), (Middle), (Right) lub (Up), (Middle), (Down).

Po połączeniu z określonym poziomem, (Left), (Middle), (Right) lub (Up), (Middle), (Down), sygnał jest ustawiony w [Signal Number (Left), (Middle), (Right) lub (Up), (Middle), (Down)] na pozycję ON.

W zakresie typu obrotowego, konfiguracja z rysunku 11.19 wywołuje czerwony kolor przełącznika, jak pokazano na rysunku 11.20, gdy przełącznik jest ustawiony na (Left), a sygnał (signal) 5 jest w pozycji ON lub żółty, jak pokazano na rysunku 11.21, gdy przełącznik jest ustawiony na (Middle), a signal 6 jest w pozycji ON lub niebieski, jak pokazano na rysunku 11.22, gdy przełącznik jest ustawiony na (Right), a signal 7 jest w pozycji ON.



Dla typu Up Down, konfiguracja z rysunku 11.23 wywołuje czerwony przełącznik po przełączeniu w położenie (Up), gdy sygnał (signal) 5 jest w pozycji ON; żółty, jak pokazano na rysunku 11.24, gdy przełącznik jest ustawiony w położeniu (Middle), a signal 6 jest w pozycji ON lub niebieski, jak pokazano na rysunku 11.25, gdy przełącznik jest ustawiony w położeniu (Down), a signal 7 jest w pozycji ON.

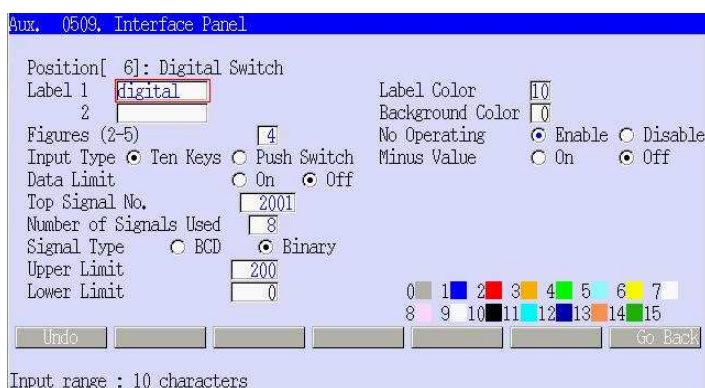


Jeśli ustawisz [No Operating] na Enable (włącz), wyłączysz obsługę tego przełącznika na ekranie

interfejsu. Aby włączyć go, ustaw przełącznik <INH/ACCEPT>, wyświetlany w obszarze powiadomień (F), jak pokazano na rysunku 11.2, w położeniu Accept.

### 11.3.6 PRZEŁĄCZNIK CYFROWY

Wprowadź 6 w wymaganej pozycji przełącznika na rysunku 11.3 i naciśnij <Set>, aby wyświetlić ekran konfiguracji przedstawiony na rysunku 11.26. Rysunek 11.27 przedstawia przełącznik cyfrowy (digital switch) skonfigurowany na rysunku 11.26.



Rysunek 11.26

Skonfiguruj pola danych jak poniżej.

W każdym wierszu można wprowadzić maks. dziesięć znaków [Label 1 or 2]. Aby wyświetlić ekran klawiatury i wprowadzić etykietę (label), przesunij kursor na [Label 1 or 2] i naciśnij SELECT. W górnym wierszu, jak pokazano na rysunku 11.6, wyświetlono wprowadzone w [Label 1] na rysunku 11.27 znaki “digital”. Znaki wprowadzone w [Label 2] są wyświetlane w drugim wierszu.

Ustaw kolor dla znaków w [Label Color] i kolor tła przełącznika w [Background Color]. Rysunek 11.26 przedstawia ustawienia, w których znaki są czarne a tło szare. Dalsze informacje, patrz 11.3.11 Kolory etykiet.

[Rysunki (2-5)] konfigurują liczbę cyfr, które mogą być wyświetlane na przełączniku cyfrowym.

[Input Type] określa sposób wprowadzania liczb na przełączniku cyfrowym z wykorzystaniem klawisza lub poprzez naciskanie przełącznika. Jeśli wybierzesz [Ten Keys], naciśnij przełącznik, aby wyświetlić ekran Digital SW Input, następnie wprowadź NUMBER (0-9). Jeśli wybierzesz [Push Switch], zwiększyć liczbę możesz wyłącznie poprzez naciskanie przełącznika.

[Data Limit] konfiguruje ograniczenia w zakresie dopuszczalnych danych wejściowych. Jeśli limit jest ustawiony w pozycji ON, niezbędne jest określenie zarówno [Upper Limit], jak i [Lower Limit].

Liczba ustawiona w [Top Signal No.] staje się pierwszym kanałem sygnału wyjścia z przełącznika cyfrowego. [Number of Signals Used] odpowiada liczbie bitów danych wyjściowych.

[Signal Type] konfiguruje sposób wysyłania numeru wejściowego w BCD (w systemie dziesiętnym kodowanym dwójkowo) lub binarnie.

Jeśli istnieją dwa typy danych wejściowych, wybierz ON w [Minus Value], używając sygnałów plusa lub minusa.

Na rysunku 11.26 skonfigurowano [Top Signal No.] 2001, [Number of Signals Used] 8, [Signal Type] Binary i [Minus Value] OFF. Dlatego, ustawienie w przełączniku cyfrowym wartości 60 na rysunku 11.27 skutkuje wyjściem jak poniżej.



Rysunek 11.27  
 ↓

Sygnal	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Stan wyjścia	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF

Jeśli ustawisz [Signal Type] BCD, patrz rysunek 11.26, ustawienie w przełączniku cyfrowym wartości 60 na rysunku 11.27 skutkuje wyjściem jak poniżej.

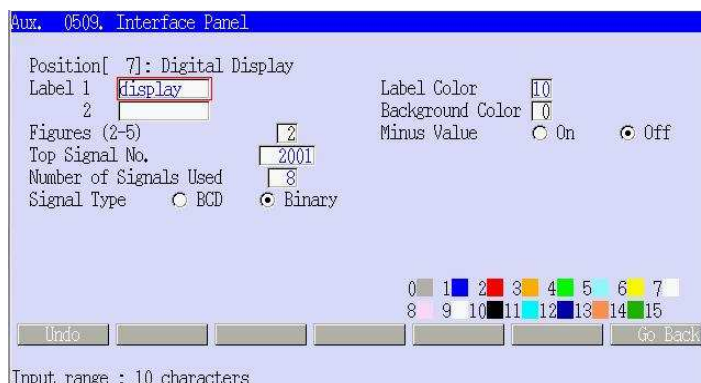
Sygnal	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Stan wyjścia	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF

Jeśli ustawisz [No Operating] na Enable (włącz), wyłączysz obsługę tego przełącznika na ekranie interfejsu. Aby włączyć go, ustaw przełącznik <INH/ACCEPT>, wyświetlany w obszarze powiadomień (F), jak pokazano na rysunku 11.2, w położeniu Accept.

### 11.3.7 WYŚWIETLACZ CYFROWY

Wprowadź 7 w wymaganej pozycji na rysunku 11.3 i naciśnij <Set>, aby wyświetlić ekran

konfiguracji przedstawiony na rysunku 11.28. Rysunek 11.29 przedstawia wyświetlacz cyfrowy (digital display) skonfigurowany na rysunku 11.28.



Rysunek 11.28

Skonfiguruj pola danych jak poniżej.

W każdym wierszu można wprowadzić maks. dziesięć znaków [Label 1 or 2]. Aby wyświetlić ekran klawiatury i wprowadzić etykietę (label), przesunij kursor na [Label 1 or 2] i naciśnij SELECT. W górnym wierszu, jak pokazano na rysunku 11.28, wyświetlono wprowadzone w [Label 1] na rysunku 11.29 znaki “display”. Znaki wprowadzone w [Label 2] są wyświetlane w drugim wierszu.

Ustaw kolor dla znaków w [Label Color] i kolor tła wyświetlacza w [Background Color]. Rysunek 11.28 przedstawia ustawienia, w których znaki są czarne a tło szare. Dalsze informacje, patrz 11.3.11 Kolory etykiet.

[Rysunki (2-5)] konfigurują liczbę cyfr, które mogą być wyświetlane na wyświetlaczu cyfrowym.

Liczba ustawiona w [Top Signal No.] staje się pierwszym kanałem sygnału wejścia do wyświetlacza cyfrowego. [Number of Signals Used] odpowiada liczbie bitów danych wejściowych.

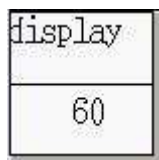
[Signal Type] konfiguruje sposób wyświetlania numeru wejściowego w BCD (w systemie dziesiętnym kodowanym dwójkowo) lub binarnie.

Jeśli istnieją dwa typy danych wejściowych, wybierz ON w [Minus Value], używając sygnałów plusa lub minusa.

Na rysunku 11.28 skonfigurowano [Top Signal No.] 2001, [Number of Signals Used] 8, [Signal Type] Binary i [Minus Value] OFF. Dlatego, jeśli sygnał wejściowy jest taki jak poniżej, wyświetlacz cyfrowy wyświetla jak pokazano na rysunku 11.29.



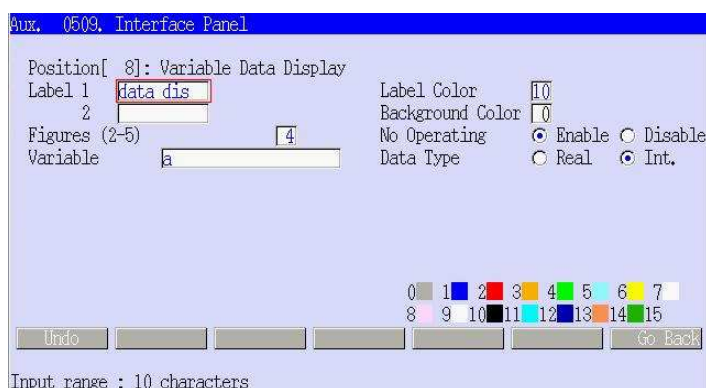
Sygnal	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Stan wejścia	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF



Rysunek 11.29

### 11.3.8 WYŚWIETLACZ RÓŻNYCH DANYCH

Wprowadź 8 w pożądanej pozycji na rysunku 11.3 i naciśnij <Set>, aby wyświetlić ekran konfiguracji przedstawiony na rysunku 11.30. Rysunek 11.31 przedstawia wyświetlacz danych (data display) skonfigurowany na rysunku 11.30.



Rysunek 11.30

Skonfiguruj pola danych jak poniżej.

W każdym wierszu można wprowadzić maks. dziesięć znaków [Label 1 or 2]. Aby wyświetlić ekran klawiatury i wprowadzić etykietę (label), przesunij kursor na [Label 1 or 2] i naciśnij SELECT. W górnym wierszu, jak pokazano na rysunku 11.30, wyświetlono wprowadzone w [Label 1] na rysunku 11.31 znaki “data dis”. Znaki wprowadzone w [Label 2] są wyświetlane w drugim wierszu.

Ustaw kolor dla znaków w [Label Color] i kolor tła wyświetlacza w [Background Color]. Rysunek 11.30 przedstawia ustawienia, w których znaki są czarne a tło szare. Dalsze informacje, patrz 11.3.11 Kolory etykiet.

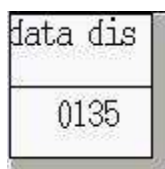


[Rysunki (2-5)] konfigurują liczbę cyfr, które mogą być wyświetlane na wyświetlaczu różnych danych.

W pozycji [Variable], wprowadź nazwę zmiennej dla wyświetlanych danych.

W pozycji [Data Type] skonfiguruj sposób wyświetlania danych w liczbach rzeczywistych lub całkowitych.

Na rysunku 11.30 skonfigurowano [Figures] 4, [Variable] a i [Data Type] Int. Dlatego, gdy  $a=135$ , dane są wyświetlane jak na rysunku 11.31.

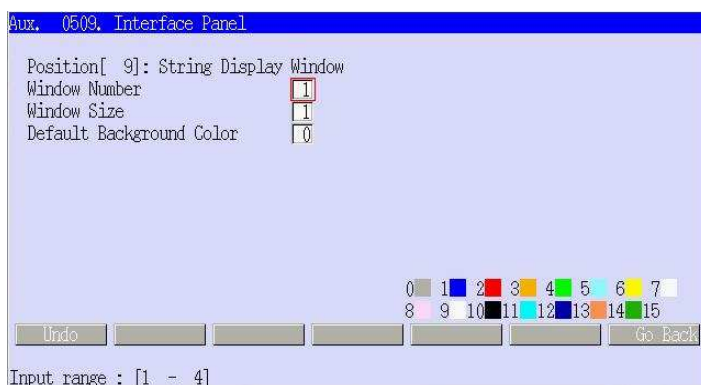


Rysunek 11.31

Jeśli ustawisz [No Operating] na Enable (włącz), wyłączysz wyświetlanie danych na tym wskaźniku ekranu interfejsu. Aby go włączyć, ustaw przełącznik <INH/ACCEPT>, wyświetlany w obszarze powiadomień (F), jak pokazano na rysunku 11.2, w położeniu Accept.

### 11.3.9 OKNO WYŚWIETLANIA CIĄGU ZNAKÓW

Wprowadź 9 w pożądanej pozycji na rysunku 11.3 i naciśnij <Set>, aby wyświetlić ekran konfiguracji przedstawiony na rysunku 11.32.



Rysunek 11.32

Skonfiguruj pola danych jak poniżej.

W [Window Number] wprowadź liczbę od 1 do 4. Na ekranie interfejsu możesz ustawić maks. cztery okna wyświetlania ciągu (string display windows).

W [Window Size] ustaw szerokość każdego okna. Wprowadź 1, aby ustawić taką samą szerokość, jak w przypadku innych przełączników, 2 lub 3, aby uzyskać dwu lub trzykrotność standardowego rozmiaru.

W [Default Background Color] ustaw kolor wyświetlacza okna. Rysunek 11.32 przedstawia konfigurację, w której okno jest szare. Dalsze informacje, patrz 11.3.11 Kolory etykiet.

Konfiguracja jak na rysunku 11.32 powoduje wyświetlenie wyświetlacza okna jak pokazano na rysunku 11.33 po wprowadzeniu na ekranie klawiatury IFPWPRINT 1,1,1,0,10= "kawasaki".\*

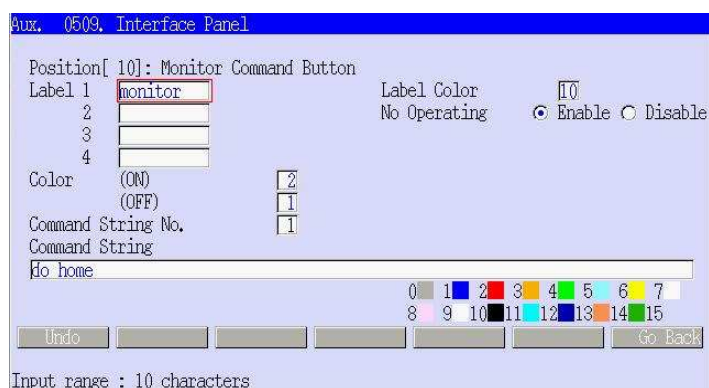


Rysunek 11.33

**UWAGA\*** Dalsze informacje w zakresie wprowadzania znaków do okna wyświetlania ciągu, znajdują się w poleceniu IFPWPRINT w Instrukcji stosowania języka AS- 5.0  
Polecenia wprowadzane z ekranu.

### 11.3.10 PRZYCISK POLECEŃ WPROWADZANYCH Z EKRANU

Wprowadź 10 w wymaganej pozycji przełącznika na rysunku 11.3 i naciśnij <Set>, aby wyświetlić ekran konfiguracji przedstawiony na rysunku 11.34. Rysunki 11.35 i 11.36 przedstawiają konfigurację przycisków poleceń wprowadzanych z ekranu (monitor command buttons) z rysunku 11.34.



Rysunek 11.34

Skonfiguruj pola danych jak poniżej.

W każdym wierszu można wprowadzić maks. dziesięć znaków [Label 1 to 4]. Aby wyświetlić ekran klawiatury i wprowadzić etykietę (label), przesunij kursor na [Label 1 to 4] i naciśnij SELECT. W górnym wierszu, jak pokazano na rysunku 11.34, wyświetlono wprowadzone w [Label 1] na rysunku 11.35 znaki “monitor”. Znaki wprowadzone w [Label 2 to 4] są wyświetlane w wierszach od drugiego do czwartego, poniżej znaków Label 1.

Ustaw kolor dla znaków w [Label Color]. Rysunek 11.34 przedstawia konfigurację, w której znaki są czarne. Dalsze informacje, patrz 11.3.11 Kolory etykiet.

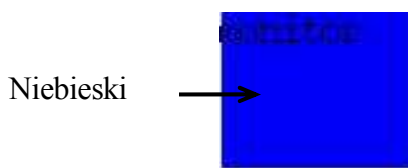
[Color (ON), (OFF)] konfiguruje kolor, gdy przełącznik jest naciskany i zwalniany odpowiednio.

W [Command String] wprowadź polecenie do wykonania. Aby wyświetlić ekran klawiatury i wprowadzić znaki, przesunij kursor na [Command String] i naciśnij SELECT.

Naciśnięcie przycisku ustawionego na rysunku 11.34 powoduje podświetlenie przełącznika na czerwono, jak pokazano na rysunku 11.35 i wykonanie “DO HOME,” tj. powrotu do pozycji domowej (home position). Natomiast, zwolnienie przycisku powoduje podświetlenie przełącznika na niebiesko, jak pokazano na rysunku 11.36.



Rysunek 11.35



Rysunek 11.36

Jeśli ustawisz [No Operating] na Enable (włącz), wyłączysz obsługę tego przełącznika na ekranie interfejsu. Aby włączyć go, ustaw przełącznik <INH/ACCEPT>, wyświetlany w obszarze powiadomień (F), jak pokazano na rysunku 11.2, w położeniu Accept.

### 11.3.11 KOLORY ETYKIET

Dostępnych jest 15 następujących kolorów (colors). Określ kolor liczbami od 0 do 15.

Number	Color	Number	Color	Number	Color	Number	Color
0	Szary	4	Zielony	8	Różowy	12	Granatowy
1	Niebieski	5	Jasnoniebieski	9	Biały	13	Czerwonobrazowy
2	Czerwony	6	Żółty	10	Czarny	14	Ciemnozielony
3	Pomarańczowy	7	Biały	11	Niebieskozielony	15	Lawendowy

## 12.0 AUTOMATYCZNA REJESTRACJA NARZĘDZIA

W niniejszym rozdziale przedstawiono procedury dotyczące automatycznej rejestracji wartości układu współrzędnych narzędzia z wykorzystaniem ręcznego programatora.



### **OSTRZEŻENIE**

**Automatyczna rejestracja narzędzia stanowi formę uczenia. Do jej stosowania uprawniony jest wyłącznie specjalnie przeszkolony personel, wykwalifikowany w zakresie uczenia lub kontroli działań robota.**

12.1	Ogólny zarys funkcji automatycznej rejestracji narzędzia .....	12-2
12.2	Niezbędne dane dla automatycznej rejestracji narzędzia .....	12-2
12.2.1	Uczenie czterech podstawowych pozycji .....	12-3
12.2.2	Uczenie pozycji narzędzia dla kierunku narzędzia Z .....	12-3
12.2.3	Uczenie pozycji narzędzia dla kierunku narzędzia Y .....	12-4
12.3.	Instrukcje dotyczące uczenia podstawowych pozycji .....	12-4
12.4	Procedura automatycznej rejestracji narzędzia .....	12-5
12.4.1	Przygotowania do automatycznej rejestracji narzędzia .....	12-5
12.4.2	Rejestracja danych pozycji podstawowej .....	12-6

## 12.1 OGÓLNY ZARYS FUNKCJI AUTOMATYCZNEJ REJESTRACJI NARZĘDZIA

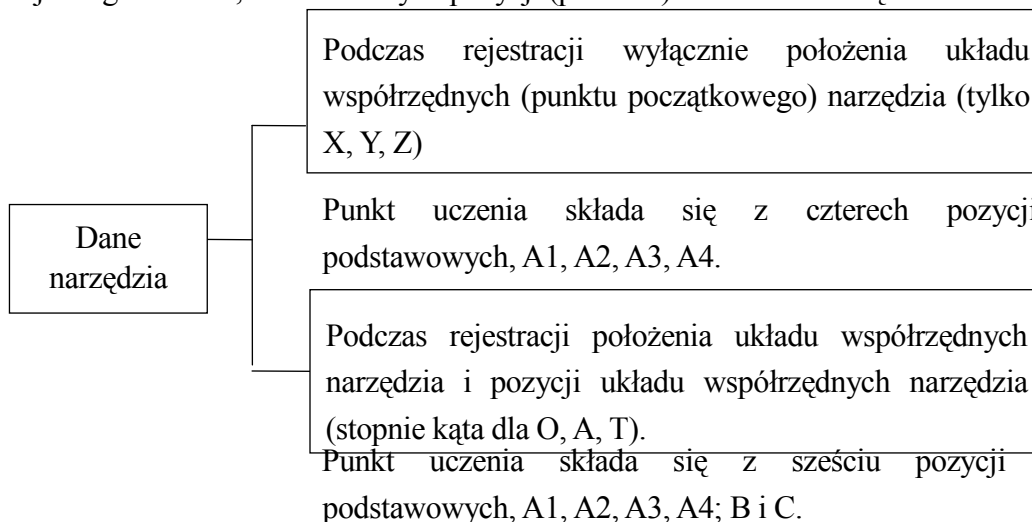
Podczas obsługi robota, na kołnierzu kiści - na końcu ramienia można zamontować różne narzędzia o różnorodnych kształtach (pistolet, chwytak, itp.). Jeśli w tym czasie nie wykonasz poprawnego pomiaru danych narzędzia, ścieżka ruchu robota może zostać wypaczona; dodatkowo istnieje ryzyko zwiększenia błędów lub awarii podczas przekształcenia off-line.

Innymi słowy, dane narzędzia są podstawowym czynnikiem w prawidłowej obsłudze robota. Ogólnie rzecz biorąc, dane narzędzia są wprowadzane za pośrednictwem wartości liczbowych i rejestrowane, jednak pomiar położenia oraz pozycji układu współrzędnych narzędzia może być niedokładny lub też wymagać długiego czasu.

Omawiana funkcja umożliwia automatyczną rejestrację wartości przekształcenia narzędzia poprzez uczenie kilku punktów w przestrzeni, bez konieczności wprowadzania wartości za pośrednictwem klawiszy numerycznych.

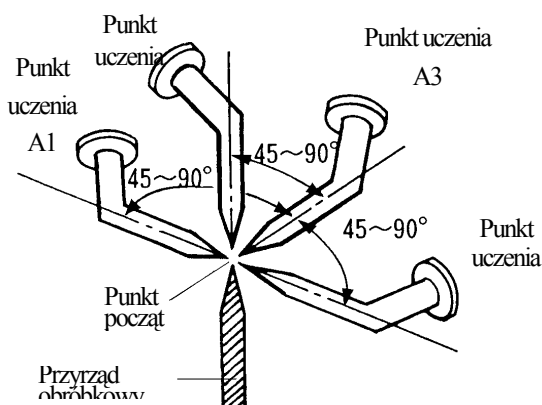
## 12.2 NIEZBĘDNE DANE DLA AUTOMATYCZNEJ REJESTRACJI NARZĘDZIA

Podczas używania funkcji automatycznej rejestracji narzędzia, przechowywany jest następujący zestaw danych ustawienia, zgodnie z kształtem i warunkami mocowania narzędzia. W zależności od aplikacji narzędzia, pomiar danych ustawienia jest przeprowadzany w celu wskazania, podczas jednego uczenia, 4 lub 6 różnych pozycji (postures) ustawienia narzędzia.



### 12.2.1 UCZENIE CZTERECH PODSTAWOWYCH POZYCJI

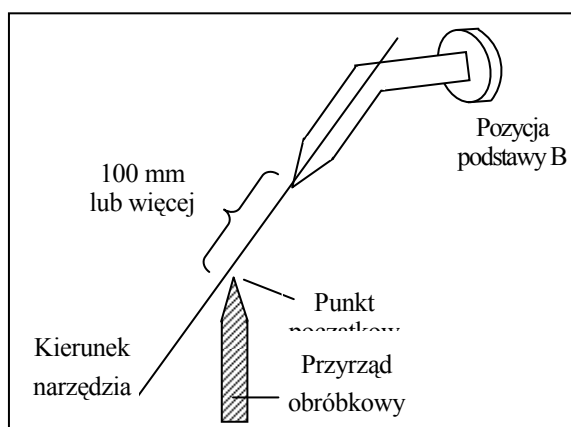
Wykonaj uczenie 4 podstawowych pozycji (A1, A2, A3, A4) pod różnym kątem w stosunku do punktu początkowego, jak pokazano na rysunku 12.1, na następnej stronie. Upewnij się, że kąty pomiędzy każdą pozycją mieszczą się w zakresie  $45^\circ$ -  $90^\circ$ . Powierzchnia kołnierza kiści powinna posiadać odmienną płaszczyznę w każdej pozycji podstawowej. Wykonaj uczenie pozycji podstawy w taki sposób, aby punkty początkowe układu współrzędnych narzędzia i przyrządu obróbkowego stykały się.



Rysunek 12.1

### 12.2.2 UCZENIE POZYCJI NARZĘDZIA DLA KIERUNKU NARZĘDZIA Z

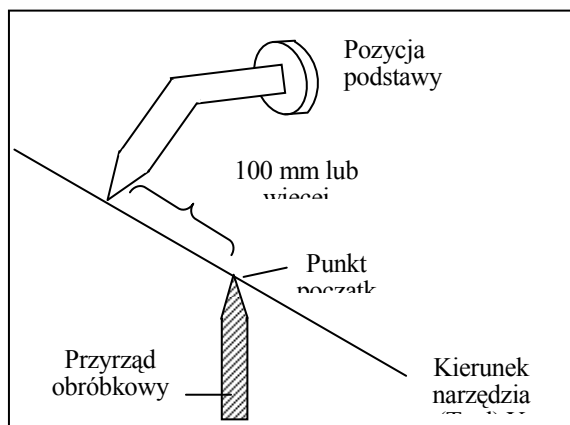
Wykonaj uczenie dla pozycji podstawy B w taki sposób, jakby punkt początkowy przyrządu obróbkowego był styczny z położeniem oddalonym od punktu centralnego narzędzia (TCP) o 100 mm lub więcej w pożądanym kierunku -Z na linii przechodzącej przez punkt początkowy układu współrzędnych narzędzia, jak pokazano na rysunku 12.2.



Rysunek 12.2

### 12.2.3 UCZENIE POZYCJI NARZĘDZIA DLA KIERUNKU NARZĘDZIA Y

Wykonaj uczenie dla pozycji podstawy C w taki sposób, jakby punkt początkowy przyrządu obróbkowego był styczny z położeniem oddalonym od punktu centralnego narzędzia (TCP) o 100 mm lub więcej w pożądanym kierunku +Y na linii przechodzącej przez punkt początkowy układu współrzędnych narzędzia, jak pokazano na rysunku 12.3.



Rysunek 12.3

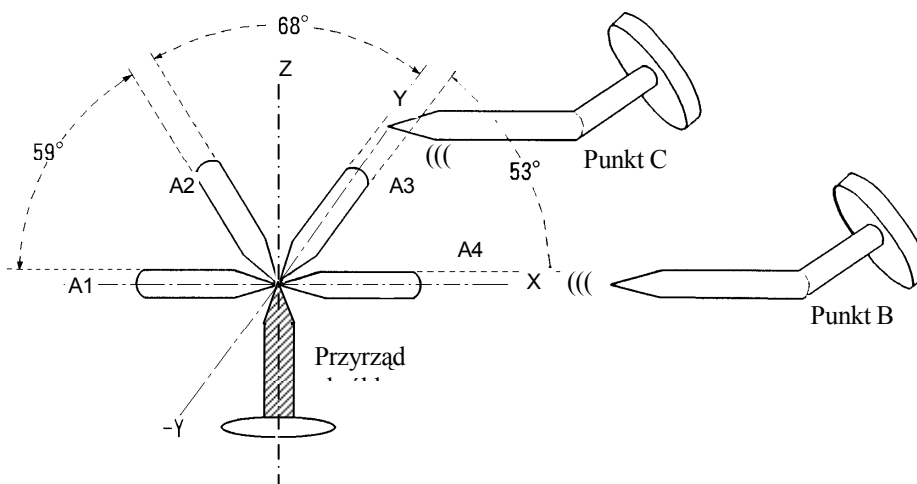
### 12.3 INSTRUKCJE DOTYCZĄCE UCZENIA PODSTAWOWYCH POZYCJI

Funkcję automatycznej rejestracji narzędzia stworzono w celu zautomatyzowania procesu rejestracji danych narzędzia przy użyciu robota. Przed użyciem omawianej funkcji w trakcie uczenia, zwróć uwagę na poniższe pozycje. Uchybienie w tym zakresie może spowodować poważniejszy błąd/odchylenie w danych narzędzia.

1. Kąt pomiędzy osiami narzędzia Z w pozycjach podstawowych (Base Postures) A1, A2, A3 i A4 powinien zawierać się w zakresie od 45°- 90°, jak pokazano na rysunku 12.1.
2. Odległość pomiędzy punktem początkowym przyrządu obróbkowego a punktem początkowym układu współrzędnych narzędzia w podstawowej pozycji B i C powinna wynosić 100mm lub więcej, jak pokazano na rysunku 12.2 i 12.3.
3. W przypadku przyrządu obróbkowego, pozycje podstawy B i C nie powinny być ustawione w tym samym położeniu. (Skutkuje błędem.)
4. Pamiętaj w trakcie uczenia podstawowych pozycji A1, A2, A3, A4, B, C, że jeśli dane dla 2 lub więcej pozycji są identyczne, może wystąpić błąd.



Jako przykład, na rysunku 12.4 przedstawiono jedną metodę uczenia pozycji B i C.



Rysunek 12.4

Wykonaj uczenie pozycji A4, tak żeby oś narzędzia Z działała równoległa ze współrzędnymi globalnymi osi X.



#### Uczenie pozycji B

Wykonaj uczenie pozycji B, przesuważąc narzędzie krokowo o 100 mm lub więcej od punktu początkowego, w tej samej pozycji co A4, w kierunku współrzędnych globalnych +X (kierunek narzędzia -Z).

#### Uczenie pozycji C

Wykonaj uczenie pozycji C, przesuważąc narzędzie krokowo o 100 mm lub więcej od punktu początkowego, w tej samej pozycji co A4, w kierunku współrzędnych globalnych +Y (kierunek narzędzia +Y).

## 12.4 PROCEDURA AUTOMATYCZNEJ REJESTRACJI NARZĘDZIA

### 12.4.1 PRZYGOTOWANIA DO AUTOMATYCZNEJ REJESTRACJI NARZĘDZIA

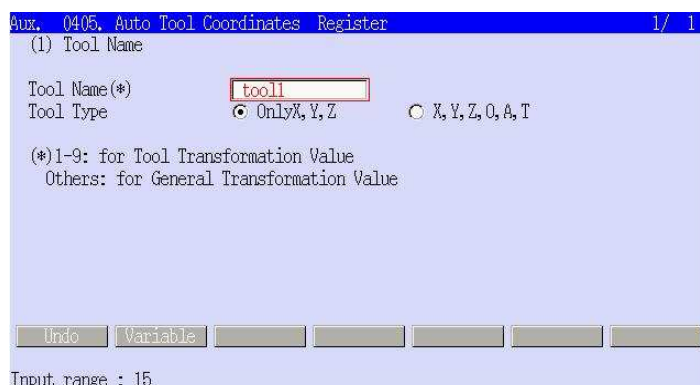
Zastosuj procedurę opisaną poniżej.

1. Wybierz [Aux Function] z menu rozwijanego w obszarze B, aby wyświetlić ekran funkcji pomocniczych..
2. Wybierz funkcję pomocniczą (Auxiliary Function) 0405.

3. Wprowadź [Tool Name] i [Tool Type] na ekranie przedstawionym na rysunku 12.5.

Wybór nazw narzędzi od 1 do 9 odpowiada narzędziom od 1 do 9 w funkcji pomocniczej 0304. Możesz także wprowadzać opcjonalne nazwy narzędzi poprzez <Variable> i rejestrować je jako nazwy zmiennych lub nazwy systemowe.

W przypadku [Tool Type] wybierz [Only X, Y, Z] lub [X, Y, Z, O, A, T].

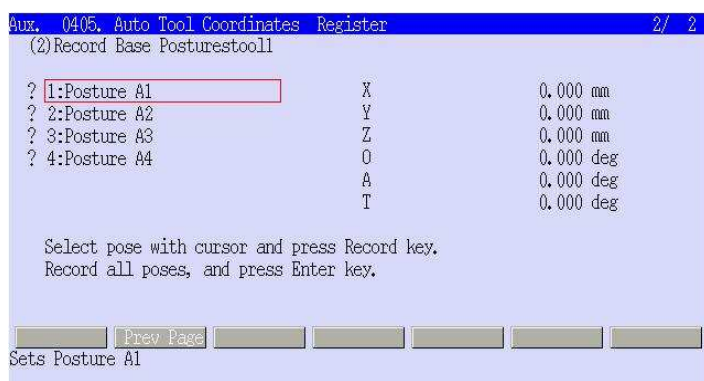


Rysunek 12.5

4. Jeśli konfiguracja jest zakończona, naciśnij ↵.

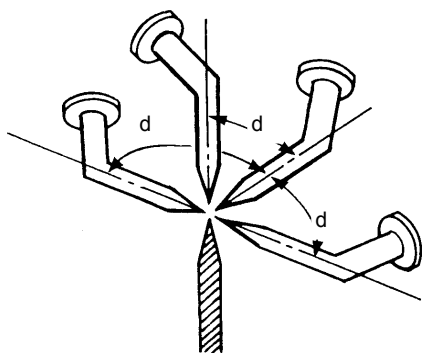
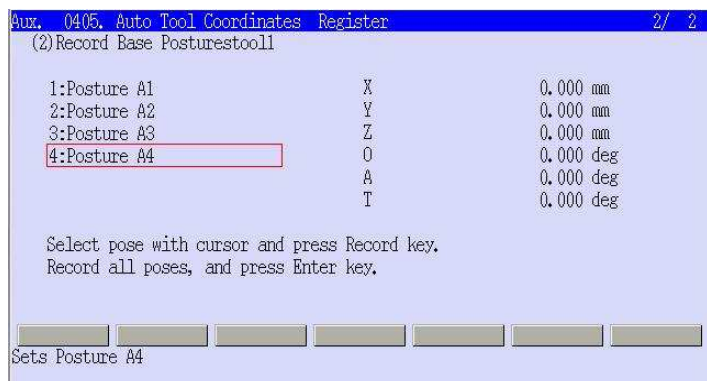
## 12.4.2 REJESTRACJA DANYCH POZYCJI PODSTAWOWEJ

Rejestracja danych podstawowej pozycji na ekranie rejestru punktów podstawowych (Record Base Points).

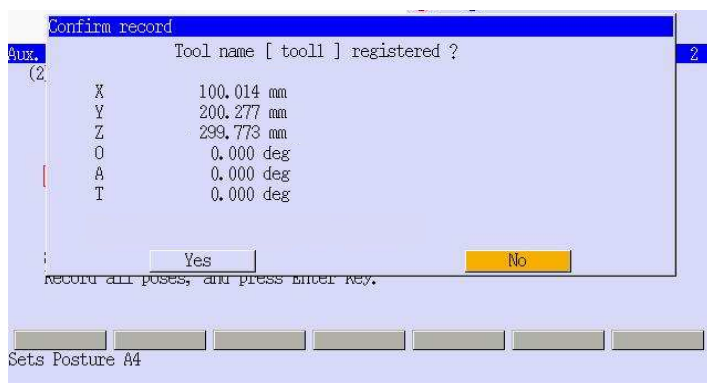


1. Przesuń robota do pozycji A1 czterech pozycji podstawowych. Przesuń kursor na [A1], jak przedstawiono na ekranie po lewej i naciśnij RECORD. Zarejestruj [A2] do [A4] (B i C) w ten sam sposób.

2. Po zarejestrowaniu danych dotyczących podstawowych pozycji, znika znak“?” usytuowany u góry pozycji. Zarejestruj wszystkie dane dotyczące podstawowych pozycji i naciśnij ↵.

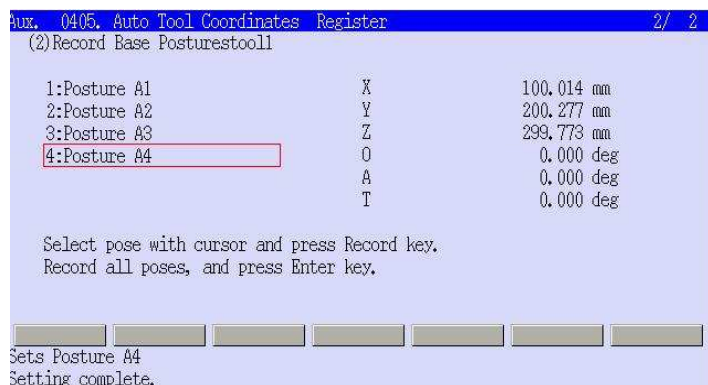


Wykonując uczenie 4 podstawowych pozycji (A1-A4), skonfiguruj każdą wartość d w zakresie od 45°-90°.



3. Jeśli na ekranie wyświetlane jest ostrzeżenie, jak pokazano po lewej, wybierz <No> i ponownie zarejestruj dane narzędzia. Jeśli ostrzeżenie nie jest wyświetlane, wybierz <Yes>.

4. Po zakończeniu rejestracji, dane układu współrzędnych narzędzia obliczone na podstawie zarejestrowanych danych, są wyświetlane i zapisywane w pamięci. Dane dotyczące nazw od 1 do 9 są rejestrowane w odpowiednich numerach narzędzi od 1 do 9, w Aux 0304. W przypadku nazw narzędzi zawierających inne znaki (abc, tool1, itp.), dane są rejestrowane jako nazwy zmiennych wartości przekształcenia.



Jeśli wybierzesz [Tool Type]- [Only X, Y, Z], dane dla od A1 do A4 są rejestrowane, a X, Y i Z są wyświetlane jako dane współrzędnych.

Jeśli wybierzesz [Tool Type]- [X, Y, Z, O, A, T], dane dla od A1 do A4, B i C są rejestrowane, a X, Y, Z, O, A i T są wyświetlane jako dane współrzędnych, jak pokazano na rysunku poniżej.

