

APLIKAČNÍ POSTUP

Řízení SCARA Robota IXP pomocí jazyka SEL



Řízení SCARA Robota IXP pomocí jazyka SEL

Abstrakt

Tento aplikační postup ukazuje na příkladu robota SCARA IXP jednoduchost práce se SW pro vytváření pozic a polohování pohonů IAI pomocí jazyka SEL. Pro nahrání pozic a programů do řídicí jednotky je potřeba speciální kabel od IAI.

Přílohy

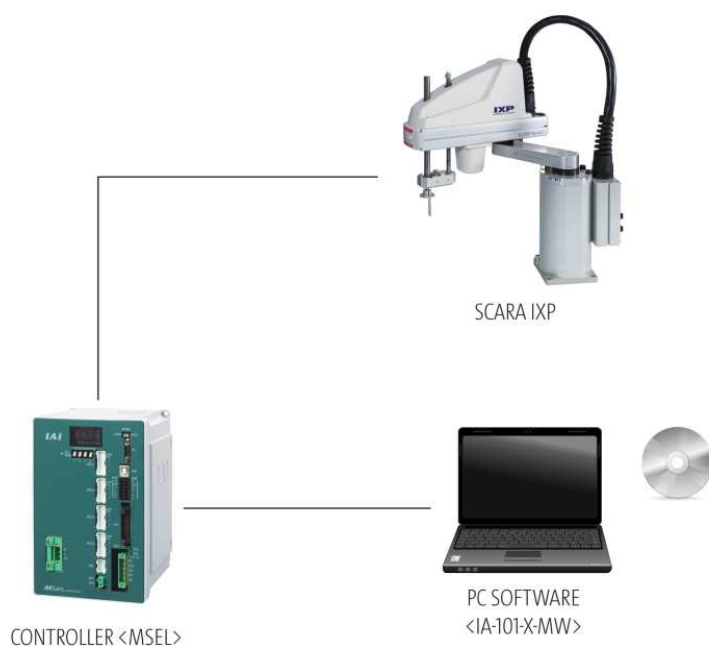
- Introduction to SEL Language Basic Operations.pdf – úvod do jazyka SEL

HW komponenty

- IXP-4N4515-WA-M-P3
- MSEL-PGX4-4N4515WAI-PN-E-2-4-DN
- kabel RCB-105-5-USB

SW komponenty

- IA-101-X-MW/USB software



Důležitá poznámka

Aplikační postupy demonstrují typické úkony na konkrétních případech. Nekladou si za cíl kompletnost a v žádném případě nenahrazují návod k obsluze! Změna aplikačních postupů vyhrazena.

Vývojové prostředí pro definování pozic a polohování SCARA IXP.

Řídící jednotka MSEL řídí pohyb SCARA Robota IXP autonomně. V jednotce MSEL jsou uloženy jak pozice, tak programy pohybu, které robot může vykonávat. Nadřazený systém (PLC) pak volá pouze jednotlivé programy – „recepty“ v jednotce MSEL.

Pro ovládání SCARA Robota IXP potřebujeme:

Position data (tabulka pozic)

Definuje pozice, do kterých budeme polohovat robota pomocí polohovacích funkcí programu v jazyce SEL. Pozice definujeme v tabulce SW a poté je nahrajeme do řídicí jednotky MSEL. Souřadnice nově zadaných pozic v PC software jsou znázorněny červeným fontem číslic, po nahrání pozic do jednotky MSEL se font číslic změní na černý.

No. (Name)	Axis1	Axis2	Axis3	Axis4	Arm1-4	Vel	Acc	Dcl
1 ()	100.000	200.000	90.000	320.000	Right			
2 ()	100.000	200.000	50.000	-180.000	Right			
3 ()	250.000	130.000	50.000	45.000	Right			
4 ()	250.000	130.000	90.000	0.000	Left			
5 ()	160.000	217.000	10.000	-60.000	Left			
6 ()								
7 ()								

Program

Definuje pohyb robota pomocí příkazů programovacího jazyka SEL („Super SEL language“ originální programovací jazyk IAI). Strukturu příkazů SEL zadáváme do tabulky příkazů v PC software a následně nahrajeme do jednotky MSEL.

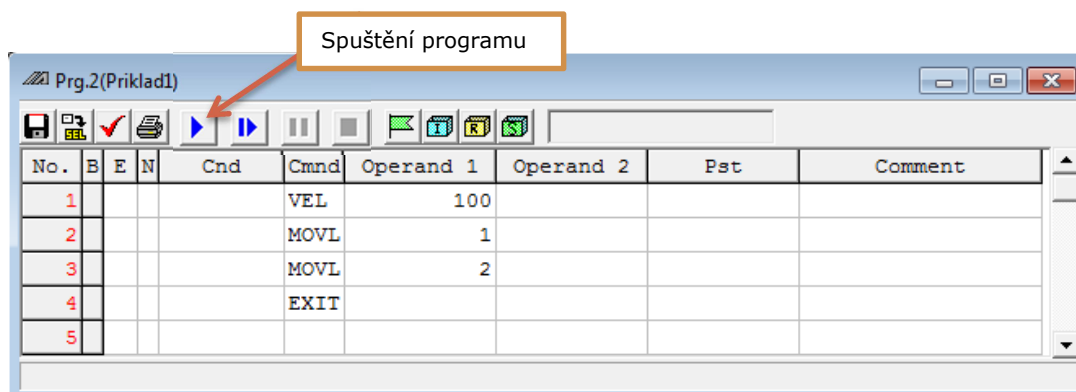
No.	B	E	N	Cnd	Cmd	Operand 1	Operand 2	Pst	Comment
1					VEL	100			
2					MOVL	1			
3					MOVL	2			
4					EXIT				
5									

Základy programování v jazyce SEL

- K programování používáme příkazy „Super SEL language“, dále uváděného jako jazyk SEL.
- Příkazy vkládáme do sloupce Cmnd tabulky programu v programovacím prostředí PC software IA-101-X-MW/USB. (*Cmnd* = *Command* = *Příkaz*)
- V jazyce SEL jsou příkazy prováděny krok za krokem směrem dolů v tabulce programu.
- Do sloupců [Operand 1] a [Operand 2] vkládáme parametry příkazů a funkcí umístěných ve stejném řádku tabulky příkazů. (např.: číslo pozice z Position data, číslo osy, kombinace os, rychlost nebo čas)

- **Základní struktura programu:**

- Inicializace robota do referenční polohy HOME
 - u SCARA Robota IXP není potřeba HOME, obsahuje absolutní enkodéry
- Specifikace rychlosti pohybů
 - příkaz VEL (velocity = rychlost)
- Posloupnost příkazů
 - sekvence definující pohyb robota
- Konec programu
 - příkaz EXIT pro ukončení pohybu robota



- **Pro spuštění programu je nutné změnit režim PC software do jednoho z těchto módů, viz dále :**
 - SIO Start&Jog (Safety Vel) (MANU Mode)
 - SIO Start&Jog (MANU Mode)
 - SIO, PIO Start (MANU Mode)

Příkaz VEL (VELOCITY)

Příkaz pro nastavení rychlosti. Nastavení rychlosti je vždy vyžadováno a nesmí být opomenuto v žádném programu robota. Jednotky jsou v [mm/s] a min. hodnota 1 mm/s.

Vytvoření tabulky pozic

Souřadnice bodů, pro polohování robota, zadáváme do tabulky Position data.

V PC software jazyka SEL osa 1, osa 2 a osa 3 odpovídají ose X, ose Y a ose Z. Osa 4 odpovídá rotační ose R (rotace kolem osy Z), Arm označuje orientaci zalomení ramene robota (Right = jako pravá ruka, Left = jako levá ruka).

Souřadnice bodů můžeme zadávat číselně přímo do tabulky pozic. Robota lze také v jednotlivých osách polohovat po přednastavených krocích pomocí tlačítek JOG (-/+), případně jej do určité pozice nastavit ručně.

Výsledné souřadnice os z enkodérů pak přeneseme do poziční tabulky tlačítkem TEACH.

Pozice lze uložit do řídicí jednotky MSEL pouze v módu Edit&Jog (MANU Mode), viz. dále. Zadané pozice robot využívá až v momentu, kdy se na ně odkazuje určitý příkaz pro polohování robota do této pozice nebo okolo pozice.

Posloupnost pohybů robota je dána sekvencí programu. Pořadí pozic zadaných v tabulce Position data nemá vliv na pohyb robota.

Uložení tabulky pozic do jednotky MSEL

TEACH – souřadnice všech os

Edit Position Data

Axis1-4

Scara-Mov/Cont.Mov operate with the selected work coordinate system.

Axis	W	SV	HM	MV
1	403.924			
2	196.152			
3	0.008			
4	719.923			

Jog/Inc: Vel 30 Acc 0.10 Dcl 0.10 Inc 0.00

Move[%]: Vel 5 Acc 20 Dcl 20

Current arm system: Right Change

Scara-Work coord sys slct No. 0 Change

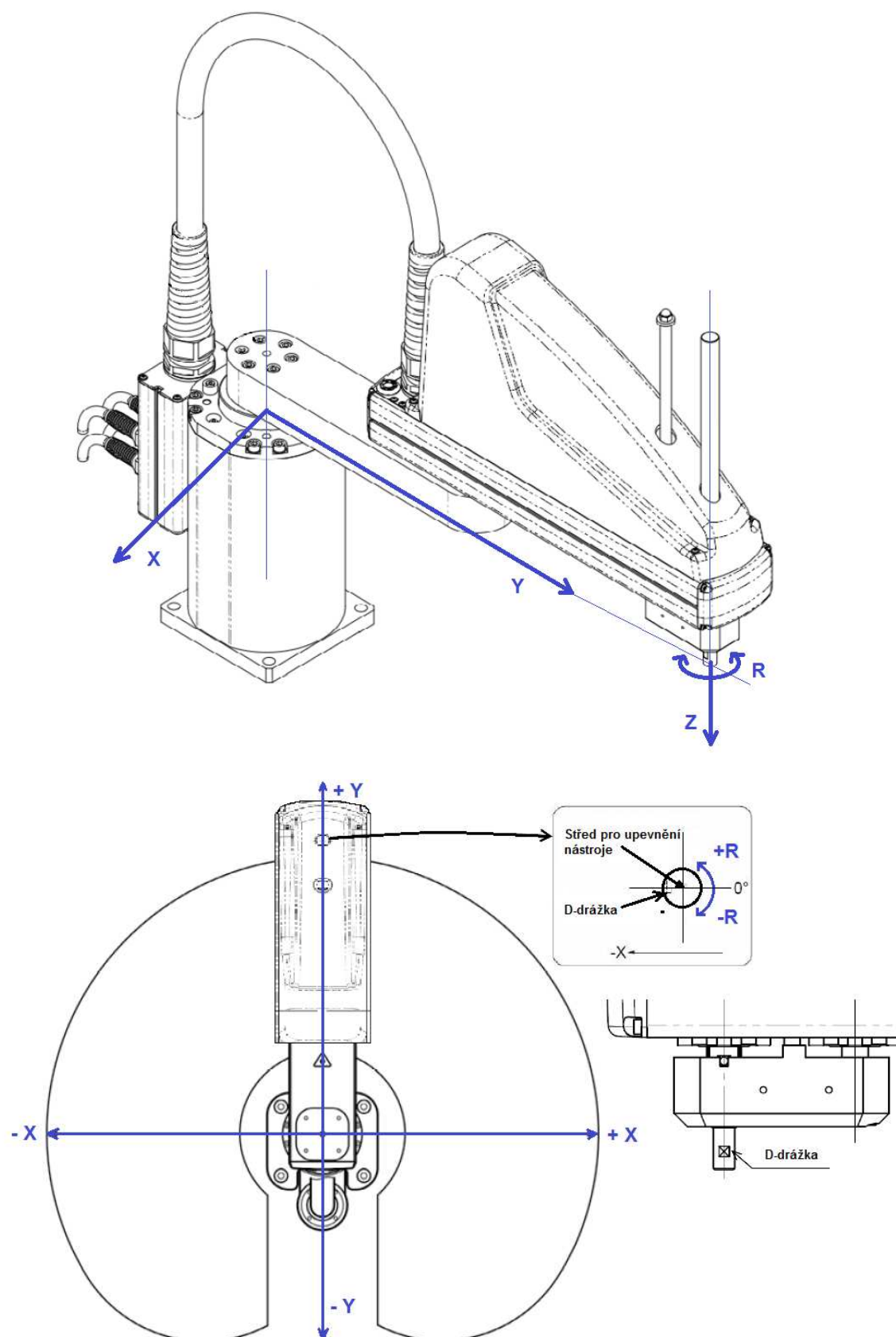
Jog movement: XY(work)

Scara-Tool coord sys slct No. 0 Change

No. (Name)	Axis1	Axis2	Axis3	Axis4	Arm1-4	Vel	Acc	Dcl
1 ()	100.000	200.000	90.000	320.000	Right			
2 ()	100.000	200.000	50.000	-180.000	Right			
3 ()	250.000	130.000	50.000	45.000	Right			
4 ()	250.000	130.000	90.000	0.000	Left			
5 ()	160.000	217.000	10.000	-60.000	Left			
6 ()								
7 ()								

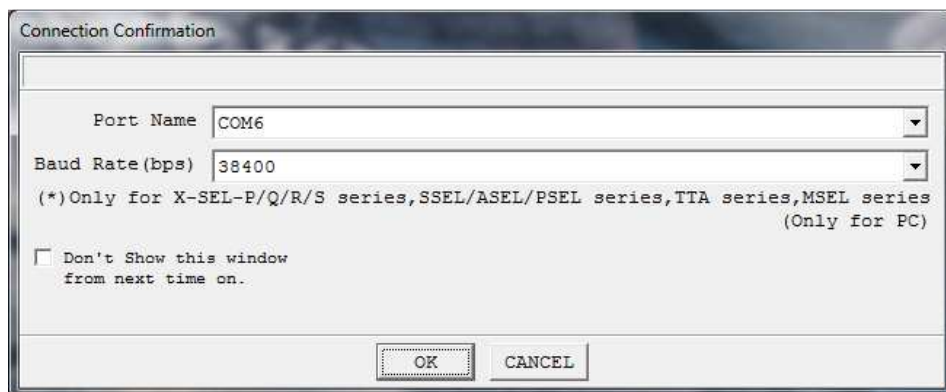
Target arm system: R(Right), L(Left)

Souřadný systém SCARA Robota IXP

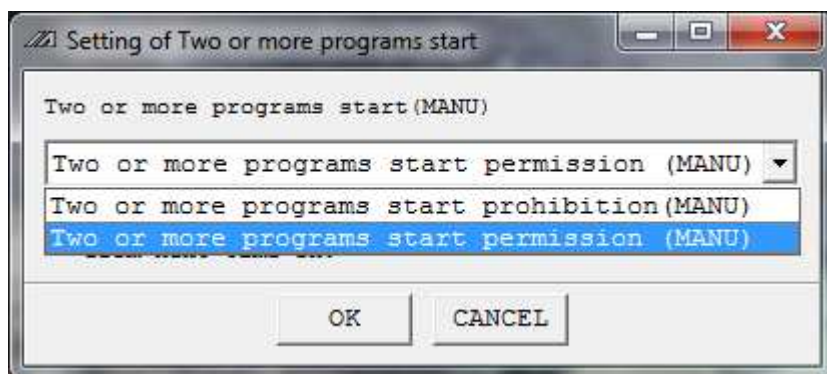


Připojení a inicializace SCARA Robota IXP

Pro připojení jednotky MSEL k PC pomocí kabelu RCB-105-5-USB si program sám automaticky najde COM port, pod kterým je jednotka MSEL připojena k počítači.



Po připojení se SW zeptá, v jakém módu budeme pracovat. Jsou zde 2 módy na výběr.



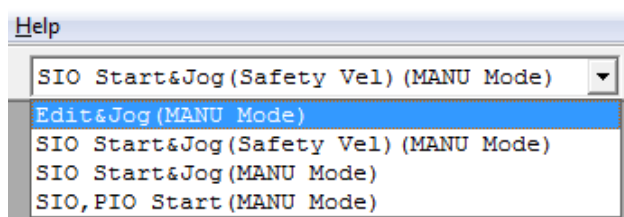
Two or more programs start prohibition (MANU)

- povolí spuštění pouze jednoho programu

Two or more programs start permission (MANU)

- povolí spuštění dvou a více programů najednou

V každém módu je možné programovat nebo monitorovat ve 4 režimech



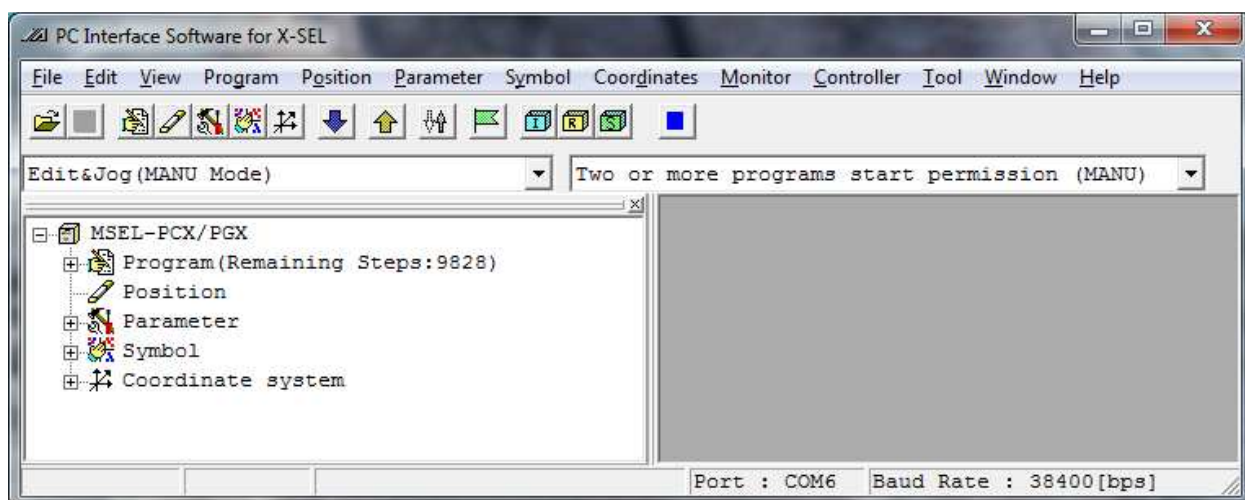
Edit&Jog (MANU Mode) – pro úpravu a ukládání programů, pozic a dalších parametrů do řídicí jednotky

SIO Start&Jog (Safety Vel) (MANU Mode) – pro spuštění programů pouze ze software se sníženou bezpečnostní rychlostí, slouží pro testování a monitorování

SIO Start&Jog (MANU Mode) – pro spuštění programů pouze ze software s plným rozsahem dovolených rychlostí, slouží pro testování a monitorování

SIO, PIO Start (MANU Mode) – pro spuštění a práci s programy přes I/O, tento režim pracuje již se vstupy a výstupy, slouží pro testování a monitorování

V levém sloupci PC Interface Software jsou jednotlivé položky pro práci s pohonem.



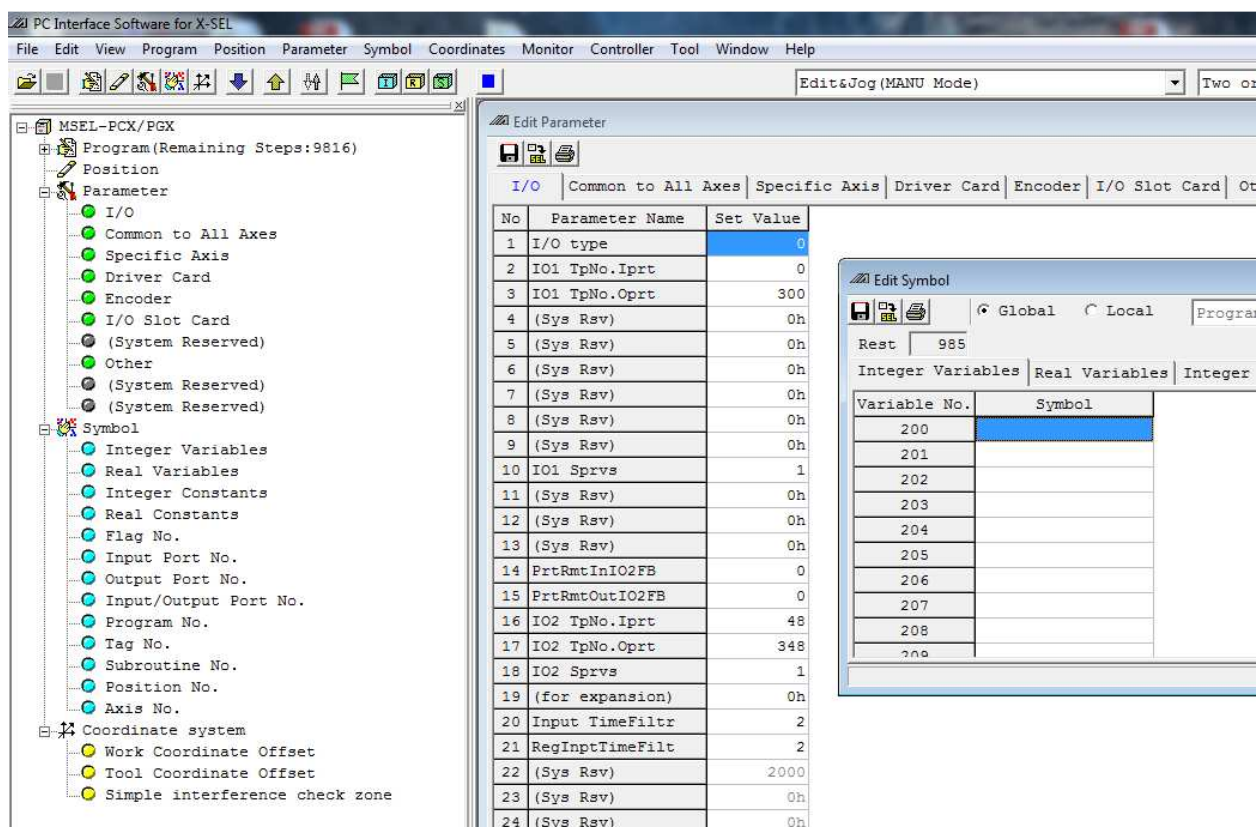
PROGRAM – tabulky zadání jednotlivých programů

POSITION – tabulka Position data s uloženými pozicemi, slouží pro definování pozic a dalších parametrů pro polohování robota

PARAMETER – přehled parametrů a jejich význam, editace parametrů podle uživatelského manuálu k řídicí jednotce MSEL, HESLO: 5119

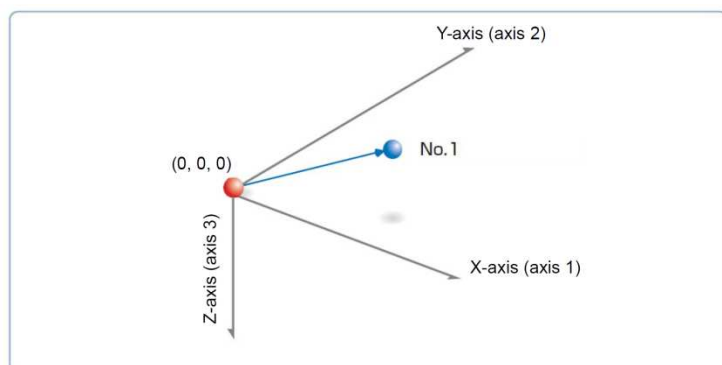
SYMBOL – tabulka symbolů, zde lze definovat názvy pro jednotlivé proměnné, programy, apod.

COORDINATE SYSTEM – pro definici koordinačních systémů robota, viz manuál



Možnosti polohování

1. Polohování do určené pozice MOVL, MOV



Zadání pozice

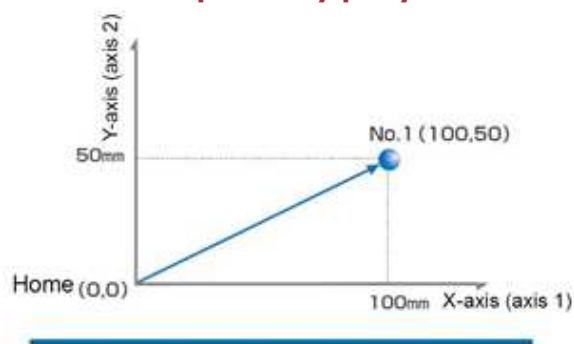
No. (Name)	Axis1	Axis2	Axis3	Axis4	Arm1-4	Vel	Acc	Dcl
1 ()	200.000	120.000	50.000	180.000	Right			
2 ()								

Zadání programu

No.	B	E	N	Cnd	Cmnd	Operand 1
1					VEL	100
2					MOVL	1
3					EXIT	
4						

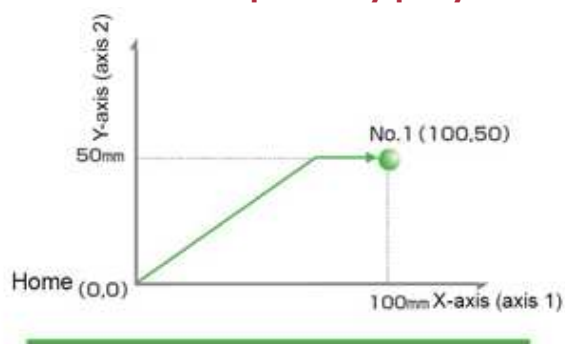
No.	B	E	N	Cnd	Cmnd	Operand 1
1					VELS	100
2					MOV	1
3					EXIT	
4						

MOVL – interpolovaný pohyb



Rychlosti obou os jsou upraveny tak, aby se robot pohyboval do pozice No.1 po přímce výslednou rychlostí 100 mm/s.
Lineárně interpolovaný pohyb = prioritu má lineární dráha pohybu.

MOV – neinterpolovaný pohyb



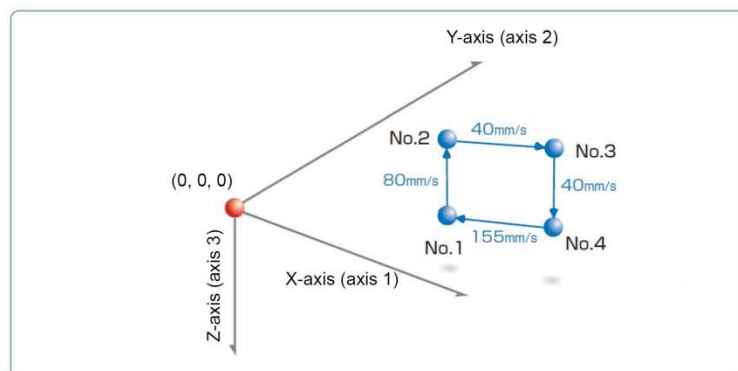
Rychlosti obou os jsou nastaveny na 100%. Souřadnice v ose Y bude dosaženo dříve (X=100mm, Y=50mm).
Neinterpolovaný pohyb = prioritu má rychlost. Rychlejší než MOVL.

Příkaz VELS (set speed ratio, speciální příkaz pro SCARA)

Příkaz pro nastavení rychlosti v [%] z max. hodnoty úhlové rychlosti (pro všechny osy kromě osy Z). Platí pro PTP (point to point) neinterpolované pohyby SCARA Robota IXP.

2. Polohování s různými rychlostmi mezi jednotlivými body

Rychlost pohybu se mění mezi jednotlivými body dráhy pohybu.



Zadání tabulky pozic

No. (Name)	Axis1	Axis2	Axis3	Axis4	Arm1-4	Vel	Acc	Dcl
1 ()	100.000	200.000	90.000	0.000	Right			
2 ()	100.000	200.000	50.000	0.000	Right			
3 ()	250.000	130.000	50.000	0.000	Right			
4 ()	250.000	130.000	90.000	0.000	Right			
5 ()								

Zápis programu v PC software

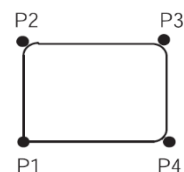
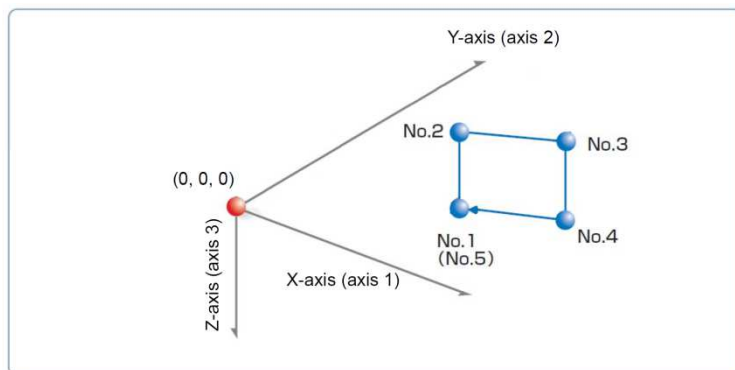
No.	B	E	N	Cnd	Cmnd	Operand 1	Operand 2
1					VEL	80	
2					MOVL	1	
3					MOVL	2	
4					VEL	40	
5					MOVL	3	
6					MOVL	4	
7					VEL	155	
8					MOVL	1	
9					EXIT		
10							

- 1) nastavení rychlosti 80 mm/s
- 2) interpolovaný pohyb do bodu No.1
- 3) interpolovaný pohyb do bodu No.2
- 4) nastavení rychlosti 40 mm/s
- 5) interpolovaný pohyb do bodu No.3
- 6) interpolovaný pohyb do bodu No.4
- 7) nastavení rychlosti 155 mm/s
- 8) interpolovaný pohyb do bodu No.1
- 9) konec programu

3. Příklady dalších příkazů a funkcí jazyka SEL

PATH - kontinuální pohyb bez zastavení v průběžných bodech trasy

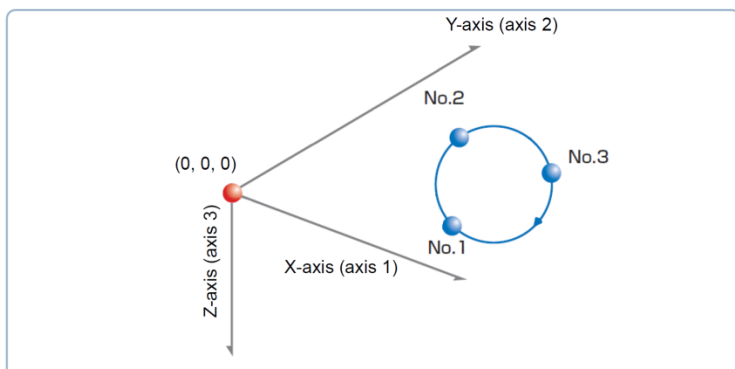
Robot nemusí projít přesně souřadnicemi bodů → urychlení taktu.



No.	B	E	N	Cnd	Cmnd	Operand 1	Operand 2
1					VEL	80	
2					PATH	1	5
3					EXIT		
4							
5							

Pozn.: Pro start a konec pohybu v bodu No.1 definujte bod No.5 se stejnými souřadnicemi jako u bodu No.1.

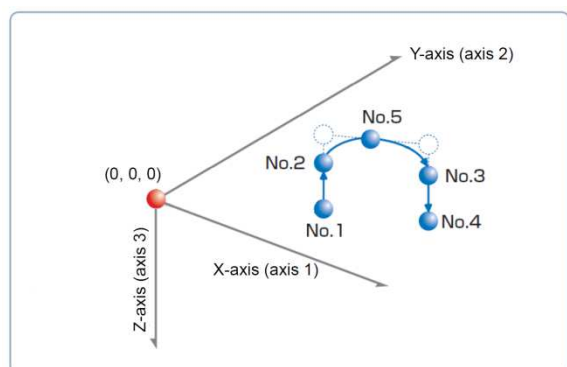
CIR2 – pohyb po kružnici



No.	B	E	N	Cnd	Cmnd	Operand 1	Operand 2
1					VEL	70	
2					MOVL	1	
3					CIR2	2	3
4					EXIT		
5							

Pozn.: Použijte příkaz **CIR2** pro kruh ve 2D, příkaz **CIR3** pro kruh ve 3D.

ACHZ, ATRG, ARCH – příkazy pro zkrácení dráhy



No.	B	E	N	Cnd	Cmnd	Operand 1	Operand 2
1					VELS	15	
2					MOVP	1	
3					ACHZ	3	
4					ATRG	2	3
5					ARCH	4	5
6					EXIT		
7							

ACHZ – specifikace osy oblouku (3 = osa Z), příkaz platí pouze pro osu Z

ATRG – nastavení oblasti oblouku (2 = počáteční bod No.2; 3 = koncový bod No.3)

ARCH – pohyb po oblouku (4 = koncový bod No.4; 5 = vrchol oblouku bod No.5)