



Serva

Základy ŘADIČE POHYBU (Reálný režim:SFC)

Tento kurz je systémem školení pro ty, kteří poprvé zavádějí systém řízení pohybu pomocí modulu CPU pohybu v řadiči pohybu řady Q značky Mitsubishi.

Tento kurz je určen pro ty, kteří hodlají poprvé zavádět systém řízení pohybu pomocí modulu CPU pohybu řady Q řadičů pohybu Mitsubishi a naučit se postupy, jako jsou instalace operačního systému, nastavení systému, programování a ladění programů v jazyce SFC pohybu, pomocí inženýrského prostředí řízení pohybu MELSOFT MT Works2.

Hlavní náplň tohoto kurzu je určena pro pracovníka, který je odpovědný za software.

Náplň pro pracovníka odpovědného za hardware, jako je návrh systému, instalace, zapojení atd., je obsahem kurzu „ZÁKLADY ŘADIČE POHYBU SERVA (HARDWARE)“.

Povinnými předpoklady tohoto kurzu jsou znalosti PLC-řadiče MELSEC řady Q, střídavého serva a řízení polohování.

Těm, kteří tento kurz absolvují poprvé, doporučujeme absolvovat tyto kurzy:

„ZÁKLADY ŘADIČE MELSEC ŘADY Q“,

„ZÁKLADY SERVA MELSERVO (MR-J3)“,

„VAŠE PRVNÍ AUTOMATIZACE PODNIKU (ŘÍZENÍ POLOHOVÁNÍ)“.

Tento kurz obsahuje následující kapitoly.
Doporučujeme, abyste začali od 1. kapitoly.

5. kapitola - ZÁKLADY ŘÍZENÍ POHYBU

Dozvíte se o základech systému řízení pohybu.

6. kapitola - VÝBĚR A INSTALACE SOFTWARE OPERAČNÍHO SYSTÉMU

Dozvíte se, jak vybrat a nainstalovat software operačního systému modulu CPU pohybu.

7. kapitola - NASTAVENÍ PARAMETRŮ

Dozvíte se, jak nastavit systém modulu CPU pohybu a každý parametr.

8. kapitola - KONTROLA PROVOZU

Dozvíte se, jak kontrolovat provoz servomotoru a provádět návrat do výchozí polohy.

9. kapitola - NÁVRH PROGRAMU

Dozvíte se, jak navrhnout program.

10. kapitola - PROGRAM SFC POHYBU

Naučíte se základy programu SFC pohybu pro řízení pohybu.

11. kapitola - PROGRAMOVÁNÍ

Dozvíte se, jak programovat a ladit program SFC pohybu pomocí softwaru MT Developer2.

Závěrečný test

Známka složení testu: 60 % a vyšší.

Přejít na další stranu		Přejdete na další stranu.
Zpět na předchozí stranu		Přejdete zpět na předchozí stranu.
Přejít na požadovanou stranu		Zobrazí se „Obsah“, jehož pomocí přejdete na požadovanou stranu.
Ukončit školení		Ukončíte školení. Dojde k zavření oken, jako jsou obrazovky „Obsah“ a školení.

Bezpečnostní opatření

Když se školíte na skutečných výrobcích, důkladně si přečtěte bezpečnostní opatření v odpovídajících příručkách.

Opatření v tomto kurzu

- Zobrazené obrazovky s verzí softwaru, který používáte, se mohou lišit od obrazovek v tomto kurzu.

Tento kurz je určen pro následující verze softwaru:

- MT Developer2, verze 1.18U
- MR Configurator2, verze 1.01B
- GX Works2, verze 1.55H

Reference

Se školením souvisejí následující reference. (Učit se můžete i bez nich.)

Kliknutím na název reference ji stáhnete.

Název reference	Typ souboru	Velikost
Vzorový program	Komprimovaný soubor	166.5 kB
Záznamový papír	Komprimovaný soubor	5.57 kB

5. kapitola ZÁKLADY ŘÍZENÍ POHYBU

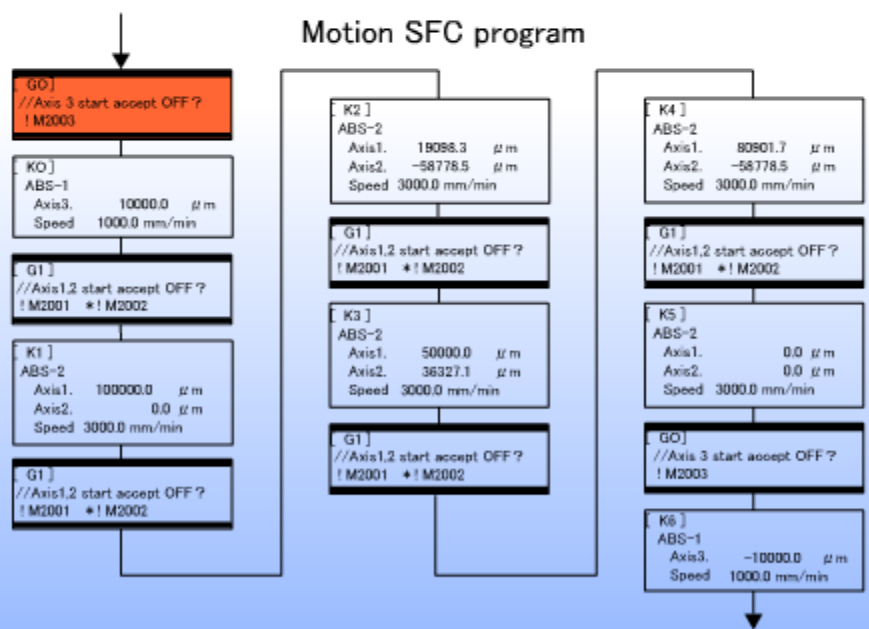
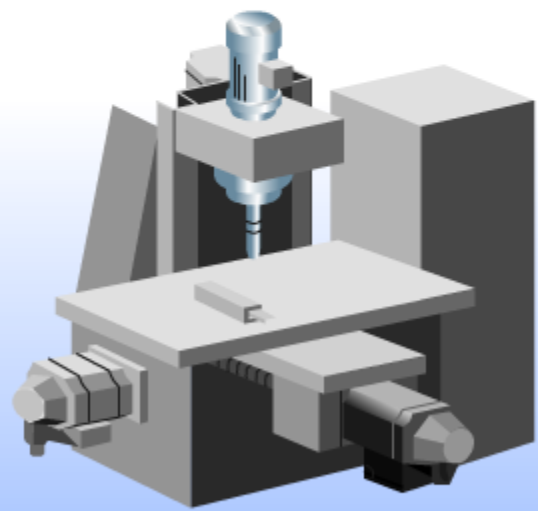
Řadič pohybu ovládá více os (servomotorů) u montážního dopravníku, strojů na zpracování atd. Zároveň provádí řízení vysoce přesného polohování a regulaci rychlosti.

V tomto kurzu jsou pro pracovníka odpovědného za software připraveny vytváření systému a vývoj programu zavedeného systému řízení pohybu.

V následujícím textu jsou uvedeny příklady aplikací řízení pohybu. **Kliknutím na tlačítka zobrazíte příklad požadované aplikace.**

- X-Y table
- Sealing
- Spinner
- Filling machine

X-Y table



K vývoji a údržbě prostředí systému řízení pohybu slouží inženýrské prostředí **MELSOFT MT Works2** pro řadiče pohybu a softwarový balík **MELSOFT MR Configurator2** pro nastavení serv. Následující seznam uvádí hlavní funkce každého softwaru.

- MELSOFT MT Works2
- MT Developer2

Vývoj a údržba prostředí systému řízení pohybu

- Řízení projektu
- Nastavení konfigurace systému
- Nastavení dat serva
- Testování provozu servomotoru
- Vytvoření programu v jazyce SFC pohybu
- Odladění a monitorování programu
- Zápis či načtení programu a parametru
- Instalace softwaru operačního systému

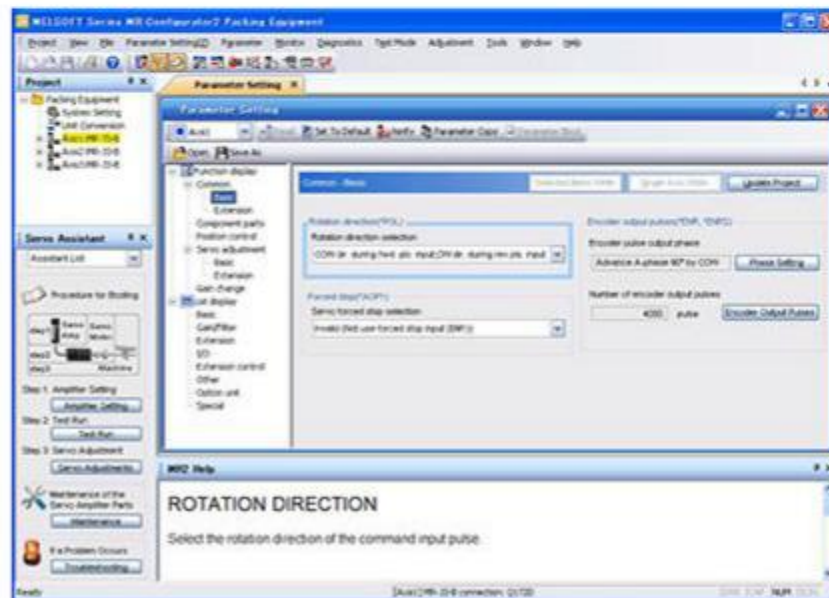
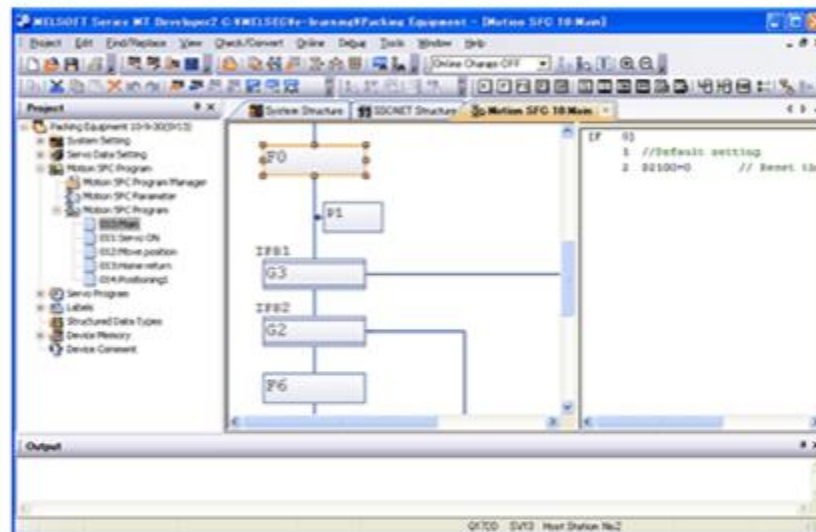
- MT Simulator2

Simulační prostředí programu SFC pohybu

- MELSOFT MR Configurator2

Prostředí pro nastavení servozesilovače a servomotoru

- Nastavení parametru serva
- Provozní zkouška a seřízení zisku servozesilovače



5.2

Postupy pro zavedení systému řízení pohybu



Následující text uvádí postup pro zavedení systému řízení pohybu.

V tomto kurzu se naučíte proces návrhu softwaru včetně zaváděcích postupů.

Návrh hardwaru

① NÁVRH SYSTÉMU KURZ ZÁKLADY ŘADIČE POHYBU SERVA (HARDWARE)



② INSTALACE A ZAPOJENÍ KURZ ZÁKLADY ŘADIČE POHYBU SERVA (HARDWARE)



③ KONTROLA ZAPOJENÍ KURZ ZÁKLADY ŘADIČE POHYBU SERVA (HARDWARE)

**Návrh softwaru**

④ VÝBĚR A INSTALACE SOFTWARU OPERAČNÍHO SYSTÉMU „6. kapitola“



⑤ NASTAVENÍ SYSTÉMU „7. kapitola“



⑥ KONTROLA PROVOZU „8. kapitola“



⑦ NÁVRH PROGRAMU „9. kapitola“



⑧ PROGRAMOVÁNÍ „11. kapitola“



⑨ PROVOZ

Rozsah výuky v tomto kurzu

5.3

TOK ŘÍZENÍ

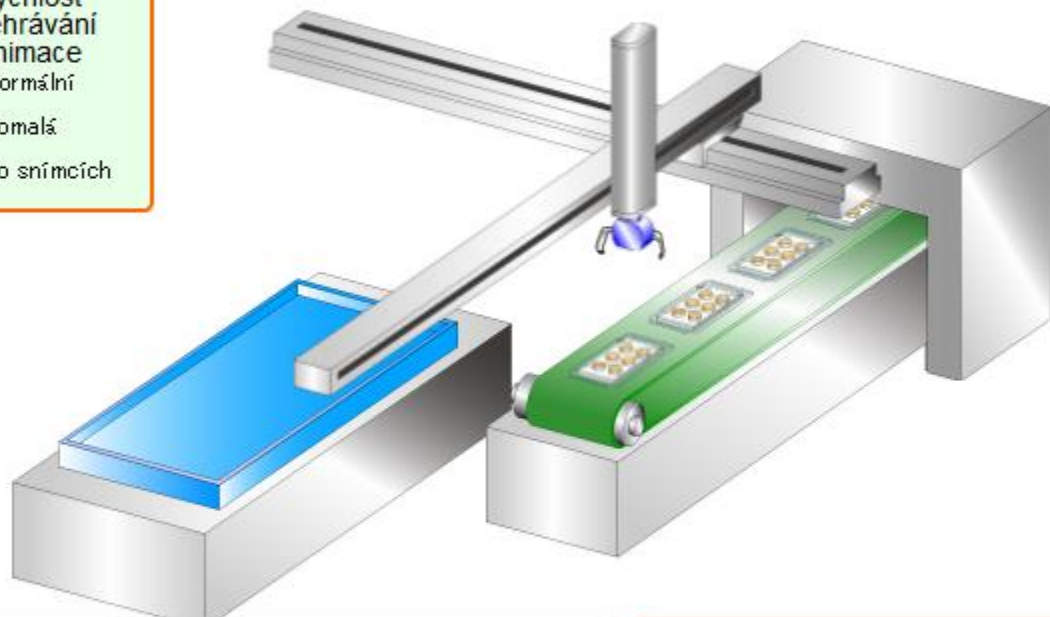
Prohlédněte si režim řízení (tok řízení) v ukázkovém systému pro tento kurz pomocí animace.

Animaci v následujícím ukázkovém systému ovládejte pomocí myši podle pokynu



Rychlost přehrávání animace

- Normální
- Pomalá
- Po snímcích



Hlavní vypínač Tlačítko Start (PX12)



V provozu (PY2)



Počet uspořádaného zboží



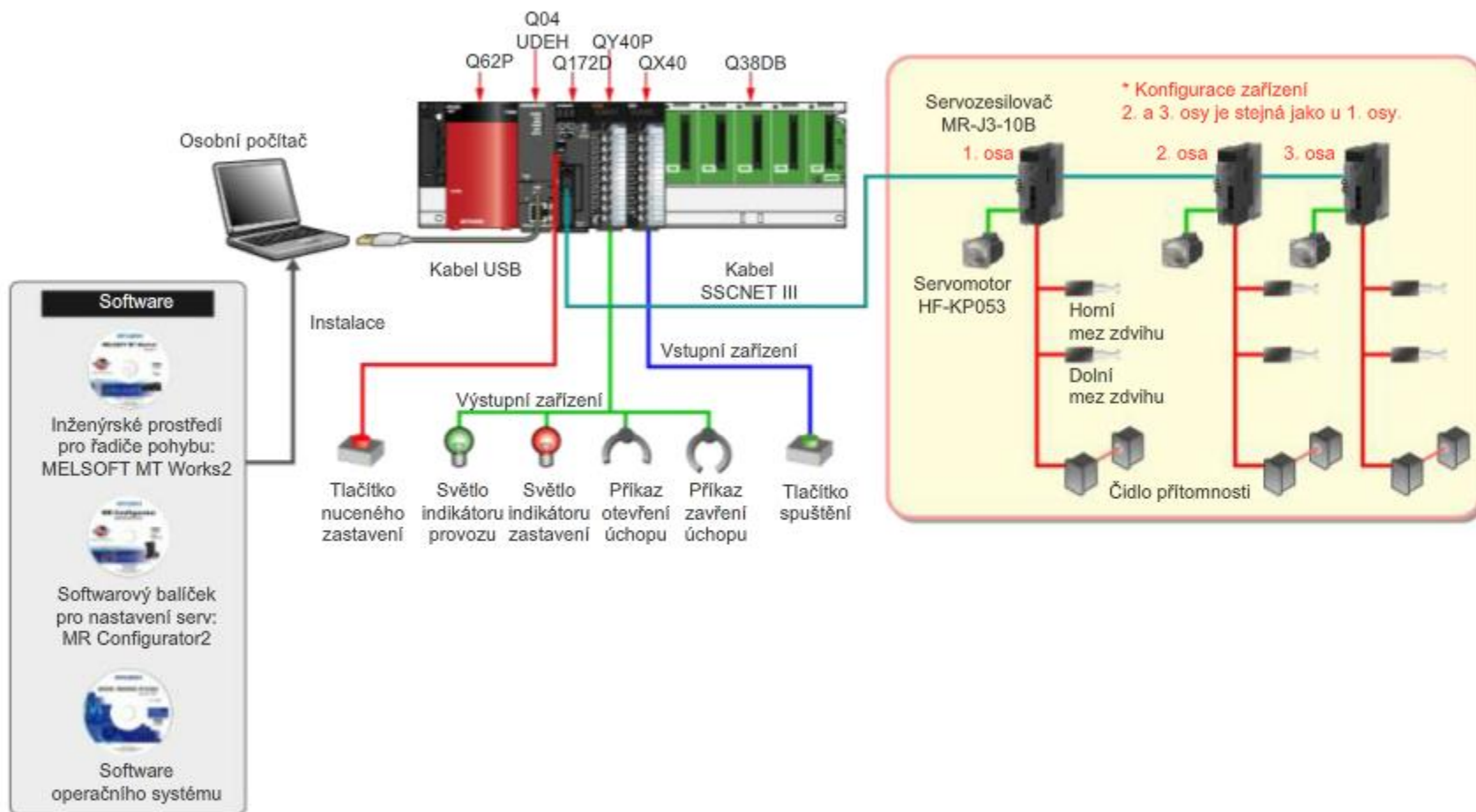
Zastavování (PY3)



Pro uspořádání dalšího zboží na paletu se vrátí řízení toku zpět na ukazatel (P1).

5.3.1

Konfigurace zařízení ukázkového systému pro tento kurz



5.3.1

Konfigurace zařízení ukázkového systému pro tento kurz

Podle vyhodnocené konfigurace systému vyberte zařízení, která mají být použita v ukázkovém systému. Dále následující tabulka uvádí konfiguraci vybraných zařízení v ukázkovém systému.

Položka	Komponenta konfigurace	Množství	Název modelu	Popis
Systém řadiče pohybu	Základní jednotka	1	Q38DB	Základní jednotka, která má 8 slotů pro montáž každého modulu a podporuje více CPU.
	Modul napájecího zdroje	1	Q62P	Přivádí napájení do každého modulu.
	Modul CPU řadiče PLC	1	Q04UDECPU	Modul CPU, který provádí řízení sekvence. * V modulu CPU se nachází baterie (Q6BAT).
	Modul CPU pohybu	1	Q172DCPU	Modul CPU, který provádí řízení pohybu. * V modulu CPU se nacházejí baterie (Q6BAT) a držák baterie (Q170DBATC).
	Modul vstupu	1	QX40	Přivádí signál ZAP./VYP. z tlačítka Start. (16 bodů)
	Modul výstupu	1	QY40P	Generuje signál ZAP./VYP pro světlo indikátoru a zařízení (díł úchopu). (16 bodů)
	Externí napájecí zdroj	1	–	Přivádí napájení 24 V= na zařízení I/O a vstup nuceného zastavení.
Zařízení externího I/O	Tlačítko Start	1	–	Tlačítkový spínač pro spuštění ukázkové systému.
	Tlačítko nuceného zastavení	1	–	Tlačítkový vypínač pro zastavení servomotorů všech os v případě nouze.
	Kabel pro vstup nuceného zastavení	1	Q170EMICBL0M	Slouží k připojení vstupu nuceného zastavení k modulu CPU pohybu.
	Díł úchopu daného zařízení	1	–	Díł úchopu zařízení pro zachytávání zboží.
	Světlo indikátoru	2	–	Světla indikátorů informují, je-li systém v provozu nebo zastaven.
Servosystém	Servozesilovač	3	MR-J3-10B	Servozesilovač pro 3 osy.
	Servomotor	2	HF-KP053	Servomotory pro 1. osu (osa X) a 2. osu (osa Y).
		1	HF-KP053B	Servomotor s brzdou pro 3. osu (osa Z).
	Mez zdvihu	6	–	Snimače pro detekci horní a dolní meze v rozsahu pohybu zařízení.
	Čidlo přítomnosti	3	–	Čidla pro detekci počáteční polohy zpomalení při návratu do výchozí polohy.
	Kabel napájecího zdroje motoru	3	MR-PWS1CBL2M-A1-L	Kabel pro přívod napájení ze servozesilovače do servomotoru. (Délka: 2 m)
	Kabel kodéru	3	MR-J3ENCBL2M-A1-L	Kabel pro připojení servozesilovače ke kodéru servomotoru. (Délka: 2 m)

5.3.1

Konfigurace zařízení ukázkového systému pro tento kurz

	Kabel kodéru	3	MR-J3ENCBL2M-A1-L	Kabel pro připojení servozesilovače ke kodéru servomotoru. (Délka: 2 m)
	Kabel SSCNET III	3	MR-J3BUS□M	Komunikační kabel mezi modulem CPU pohybu a servozesilovačem.
Vývojové prostředí	Osobní počítač	1	–	Počítač PC k provozu softwaru inženýrského prostředí.
	Software inženýrského prostředí	1	MELSOFT MT Works2	Software k nastavení modulu CPU pohybu, programování atd.
		1	MELSOFT GX Works2	Software k nastavení modulu CPU řadiče PLC, programování atd.
		1	MELSOFT MR Configurator2	Software k nastavení servozesilovače a servomotoru.
	Software operačního systému	1	SW8DNC-SV13QD	Software k instalaci na modul CPU pohybu.
Kabel USB	1	MR-J3USBCBL3M	Propojuje počítač, kde je nainstalován MELSOFT MT Works2, a modul CPU.	

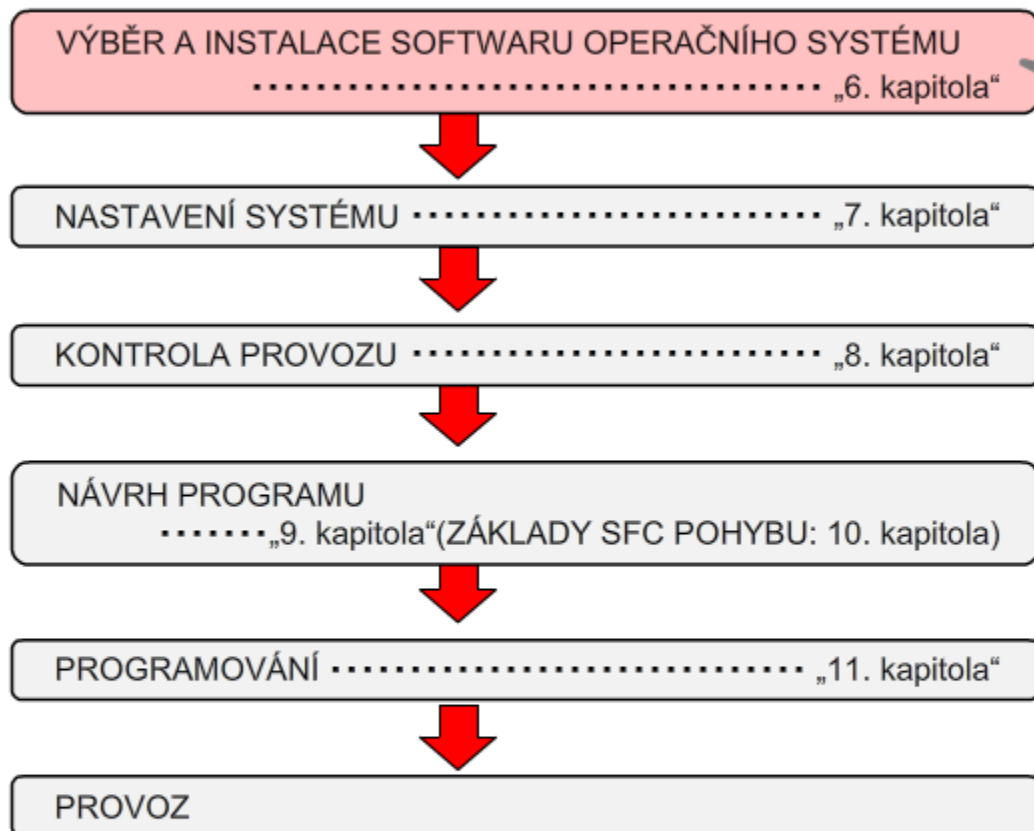
5.4**Souhrn**

Tento přehled uvádí to, co jste se v 5. kapitole naučili.
Následující body jsou velmi důležité, proto si je znovu projděte.

Přehled řízení pohybu	Řadič pohybu ovládá více os (servomotorů) u montážního dopravníku, strojů na zpracování atd. Zároveň provádí řízení vysoce přesného polohování a regulaci rychlosti.
Prostředí vývoje a údržby systému řízení pohybu	Jako prostředí vývoje a údržby systému řízení pohybu slouží inženýrské prostředí MELSOFT MT Works2 pro řadiče pohybu a softwarový balíček MELSOFT MR Configurator2 pro nastavení serv.

6. kapitola VÝBĚR A INSTALACE SOFTWARE OPERAČNÍHO SYSTÉMU

V 6. kapitole se dozvíte, jak vybrat a nainstalovat software operačního systému modulu CPU pohybu.



Postup výuky 6. kapitoly

- 6.1 Typ a výběr softwaru operačního systému
- 6.2 Instalace softwaru operačního systému

Modul CPU pohybu vyberte a software operačního systému (řídící software) nainstalujte v závislosti na aplikaci sestavy dopravníku, obráběcího stroje atd.

V závislosti na aplikaci existují následující 3 typy softwaru operačního systému.

V ukázkovém systému vyberte a nainstalujte SV13, který je pro sestavu dopravníku.

Položka	Použití u sestav dopravníků (SV13)	Použití u automatických strojů (SV22)	Periferní použití u obráběcích strojů (SV43)
Aplikace			
Příklad zařízení	Montážní zařízení elektronických součástek, dopravníkové zařízení, aplikátor barvy, montáž čipů, řezačka waferů, nakladač a vykladač, spojovací stroj, stůl X-Y	Stroj k balení potravin, stroj ke zpracování potravin, navíjecí stroj, spřádací stroj, textilní stroj, tiskařský stroj, vazač knih, nakladač archů, formíř pneumatik	Brousicí stroj, postupový stroj, univerzální obráběcí stroj na dřevo, nakladač a vykladač
Program polohování	Vyhrazený jazyk podporující SFC pohybu	Jazyk mechanických konstrukcí podporující SFC pohybu	Jazyk EIA (kód G)
	<p>Vyhrazený jazyk</p> <p>Metoda řízení programovacím jazykem vhodná pro řízení pohybu, jako je řízení polohování apod.</p>	<p>Jazyk mechanické konstrukce</p> <p>Metoda provádění synchronního řízení pouhým zápisem konfigurace mechanického systému</p>	<p>Kód G</p> <p>Metoda použití normalizované (kódované) číselné hodnoty (00 až 101), která určuje funkci řízení osy v zařízení NC (číslíkově řízené)</p>

Upozornění

- V době nákupu modulu CPU pohybu není nainstalován software operačního systému. Software nainstalujte postupem podle pokynů na další obrazovce.
- Software operačního systému se prodává samostatně. Software operačního systému zakupte s modulem CPU pohybu.

6.2 Instalace softwaru operačního systému

Software operačního systému nainstalujte do modulu CPU pohybu. Postupujte podle pokynů níže.

- 1 Vypněte řadič pohybu.
Přepněte přepínač RUN/STOP modulu CPU pohybu do polohy STOP.
Propojte osobní počítač a modul CPU řadiče PLC pomocí kabelu USB.



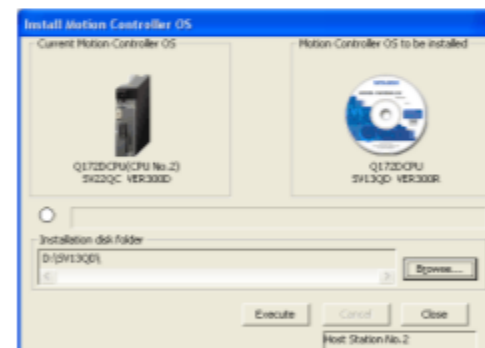
- 2 Přepněte otočný přepínač výběru funkce modulu CPU pohybu do polohy „Režim instalace“
(Přepínač pro 1. výběr funkce: „A“, přepínač pro 2. výběr funkce: „0“)



- 3 Zapněte řadič pohybu.
Na displeji LED se zobrazí „INS“ (Režim instalace).



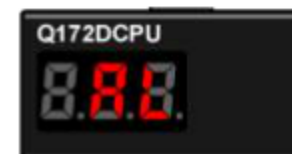
- 4 Spusťte MT Developer2 a proveďte nastavení přenosu.
(Podle potřeby nainstalujte ovladač USB.)



- 5 Vložte disk CD-ROM softwaru operačního systému do osobního počítače a spusťte instalaci ze softwaru MT Developer2.
Po instalaci vypněte řadič pohybu.



- 6 Přepněte otočný přepínač pro výběr funkce.
(Přepínač pro 1. výběr funkce: „0“, přepínač pro 2. výběr funkce: „0“)



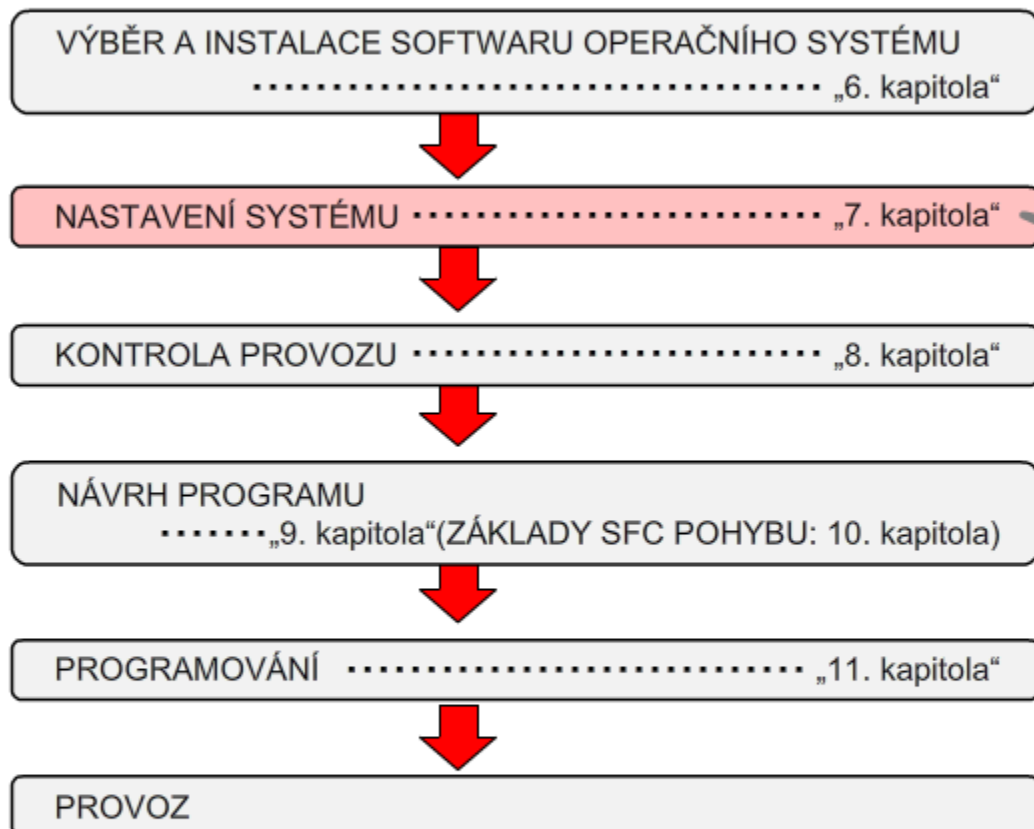
- 7 Zapněte řadič pohybu.
Na displeji LED se zobrazí „AL“ (Chyba pohybu).
* „AL“ se zobrazí, protože ještě není nastaven parametr, ale to není problém.

Tento přehled uvádí to, co jste se v 6. kapitole naučili.
Následující body jsou velmi důležité, proto si je znovu projděte.

Typ a výběr softwaru operačního systému	<ul style="list-style-type: none">• Modul CPU pohybu vyberte a software operačního systému (řídící software) nainstalujte v závislosti na aplikaci sestavy dopravníku, obráběcího stroje atd.<ul style="list-style-type: none">• Použití u sestav dopravníků (SV13)• Použití u automatických strojů (SV22)• Periferní použití u obráběcích strojů (SV43)• V době nákupu modulu CPU pohybu není nainstalován software operačního systému.• Software operačního systému se prodává samostatně.<ul style="list-style-type: none">• Software operačního systému zakupte s modulem CPU pohybu.
Výběr a instalace softwaru operačního systému	<ul style="list-style-type: none">• Před instalací přepněte otočný přepínač výběru funkce modulu CPU pohybu do polohy režimu instalace. (Přepínač pro 1. výběr funkce: „A“, přepínač pro 2. výběr funkce: „0“)<ul style="list-style-type: none">• Po instalaci otočte přepínač 1. výběru funkce zpět do polohy „0“ a přepínač 2. výběru funkce do polohy „0“.• Spusťte instalaci pomocí instalační funkce softwaru MT Developer2.

7. kapitola NASTAVENÍ SYSTÉMU

V 7. kapitole se dozvíte, jak nastavit systém modulu CPU pohybu a každý parametr.



Postup výuky 7. kapitoly

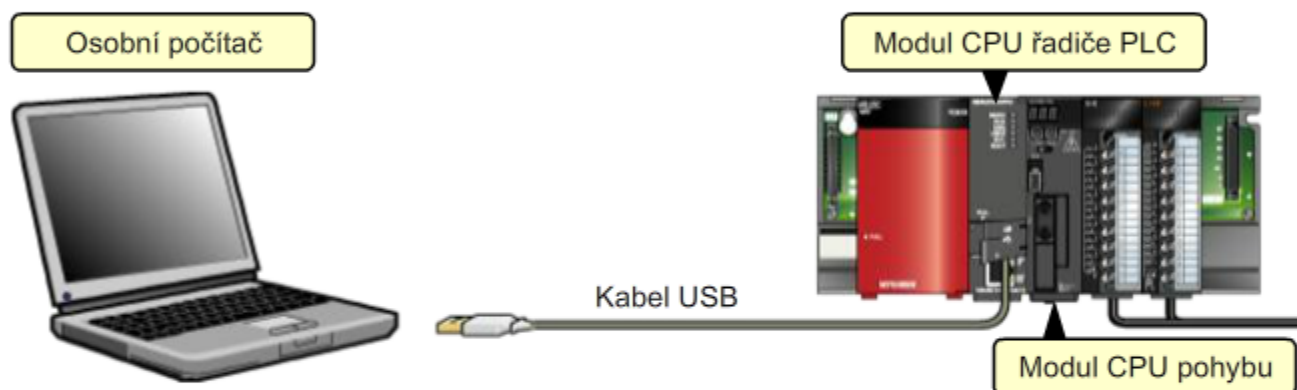
- 7.1 Nastavení přenosu
- 7.2 Vytvoření projektu
- 7.3 Nastavení systému
 - 7.3.1 Základní nastavení systému
 - 7.3.2 Nastavení konfigurace systému
 - 7.3.3 Nastavení konfigurace SSCNET
- 7.4 Nastavení dat serva
 - 7.4.1 Nastavení pevného parametru
 - 7.4.2 Nastavení dat návratu do výchozí polohy
 - 7.4.3 Nastavení dat operace JOG
- 7.5 Nastavení parametrů serva
- 7.6 Nastavení bloku parametrů
- 7.7 Uložení projektu
- 7.8 Zápis parametrů do modulu CPU pohybu

7.1 Aktivace komunikace mezi osobním počítačem a modulem CPU pohybu

Před nastavením parametrů zaktivujte komunikaci mezi osobním počítačem, na který je nainstalován software MT Developer2, a modulem CPU pohybu, a aplikujte data nastavení na modul CPU pohybu.

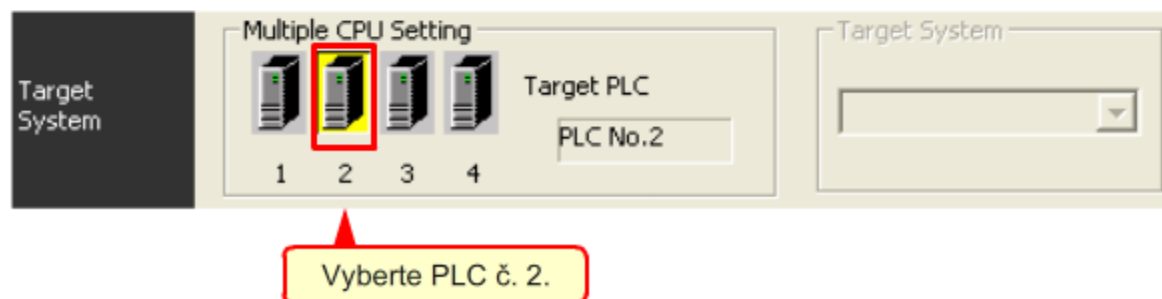
Postup nastavení

- Propojte osobní počítač a modul CPU řadiče PLC pomocí kabelu USB.
- Proveďte nastavení přenosu pomocí softwaru MT Developer2.
Obrazovka nastavení přenosu a obsluha jsou stejné jako u softwaru GX Works2.



Bod nastavení přenosu

Protože modul CPU pohybu cíle komunikace je vložen do 2. slotu CPU jednotky základny, vyberte v nastavení přenosu PLC č. 2.



7.2

Vytvoření projektu

Po dokončení nastavení přenosu vytvořte **nový projekt**.

Projekt je jednotka, která slouží softwaru MT Developer2 k řízení různých parametrů a programů.

Projekt vytvoříte nastavením následujících voleb.

Vyberte typ modulu CPU pohybu a typ softwaru operačního systému.

New Project

CPU Type :
Q172D

OS Type :
SW8-SV13QD

Typ CPU

Vyberte modelový název použitého modulu CPU pohybu.
V tomto kurzu vyberte „Q172D“.

Typ OS

Vyberte modelový název softwaru operačního systému nainstalovaného v modulu CPU pohybu.
V tomto kurzu vyberte „SW8-SV13QD“ (SV13).

7.3

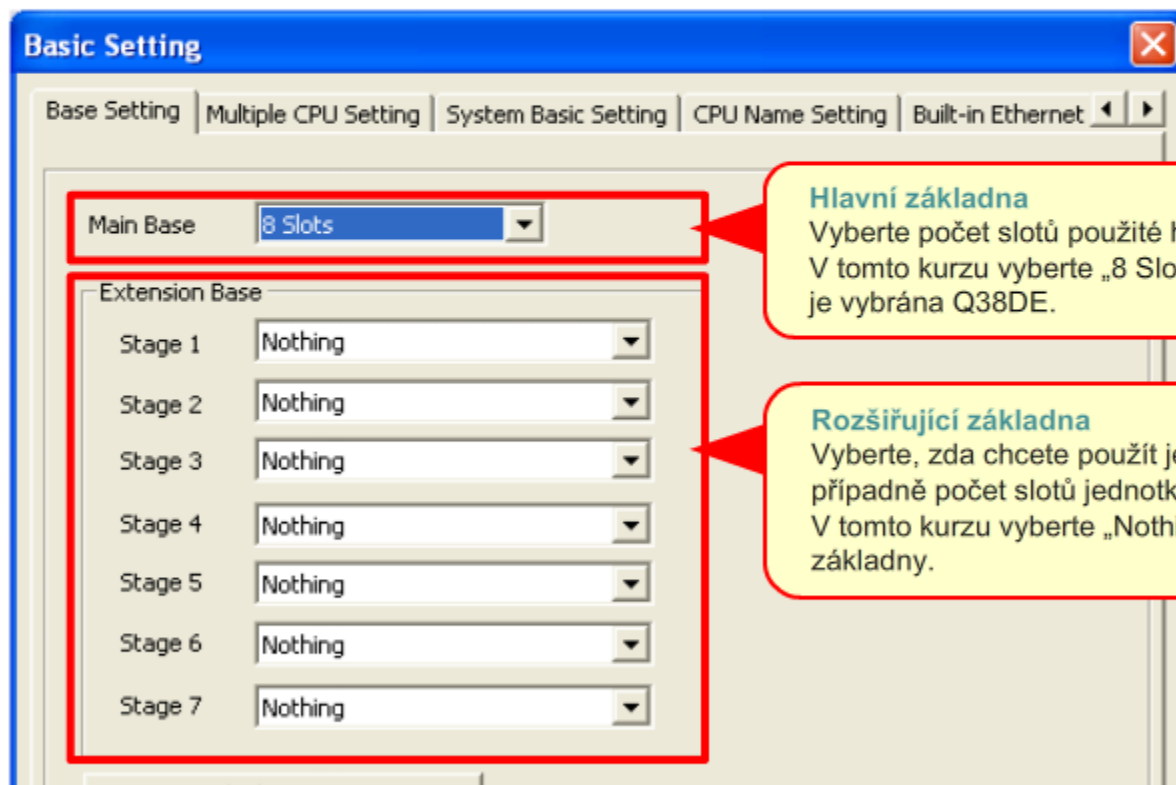
Nastavení systému

Po vytvoření projektu nejprve nastavte **system**.
Nastavte modul CPU pohybu a servo podle aktuální konfigurace systému.

7.3.1

Základní nastavení systému

Nejprve proveďte **Basic Setting**. (Po vytvoření projektu se zobrazí dialogové okno.)
K základnímu nastavení systému patří jednotka základny, více CPU atd.
V tomto kurzu nastavte parametry na kartě **Base Setting**. (Pro ostatní nastavení použijte výchozí hodnoty.)

**Hlavní základna**

Vyberte počet slotů použité hlavní základny.
V tomto kurzu vyberte „8 Slots“, protože jako jednotka základny je vybrána Q38DE.

Rozšiřující základna

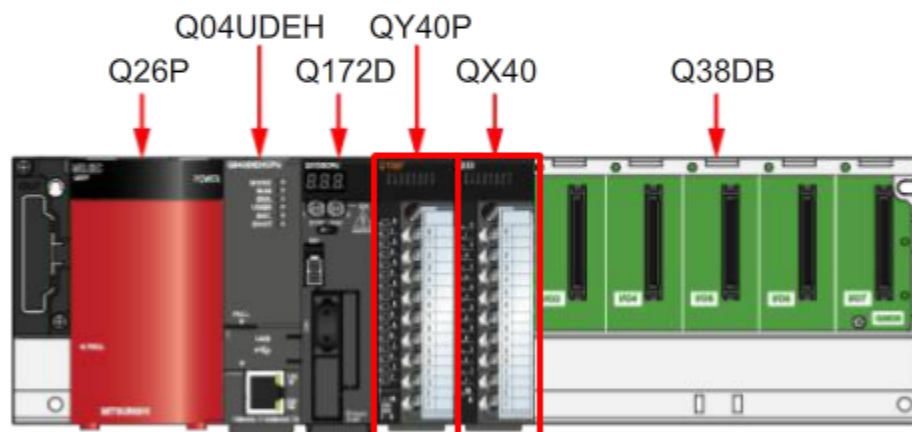
Vyberte, zda chcete použít jednotku rozšiřující základny a případně počet slotů jednotky rozšiřující základny.
V tomto kurzu vyberte „Nothing“ pro všechny etapy rozšiřující základny.

7.3.2 Nastavení konfigurace systému

Dále nastavte konfiguraci modulu použitou pro jednotku hlavní základny a jednotku rozšiřující základny. Přiřadte modul pohybu, modul I/O a další moduly, které jsou řízeny modulem CPU pohybu, k prázdným slotům jednotky základny.

V ukázkovém systému přiřadte modul vstupu a modul výstupu k jednotce hlavní základny.

Č. slotu	Modelový název modulu	Typ I/O	Počet bodů	Č. prvního I/O	Nastavení vysokorychlostního čtení	Nastavení doby odezvy I/O
1. slot	QY40P	Výstup	16	0000	—	—
2. slot	QX40	Vstup	16	0010	Nepoužito	10ms



Na další obrazovce nastavíte konfiguraci systému.

7.3.2

Nastavení konfigurace systému



MELSOFT Series MT Developer 2 (Unset Project) - [System Structure]

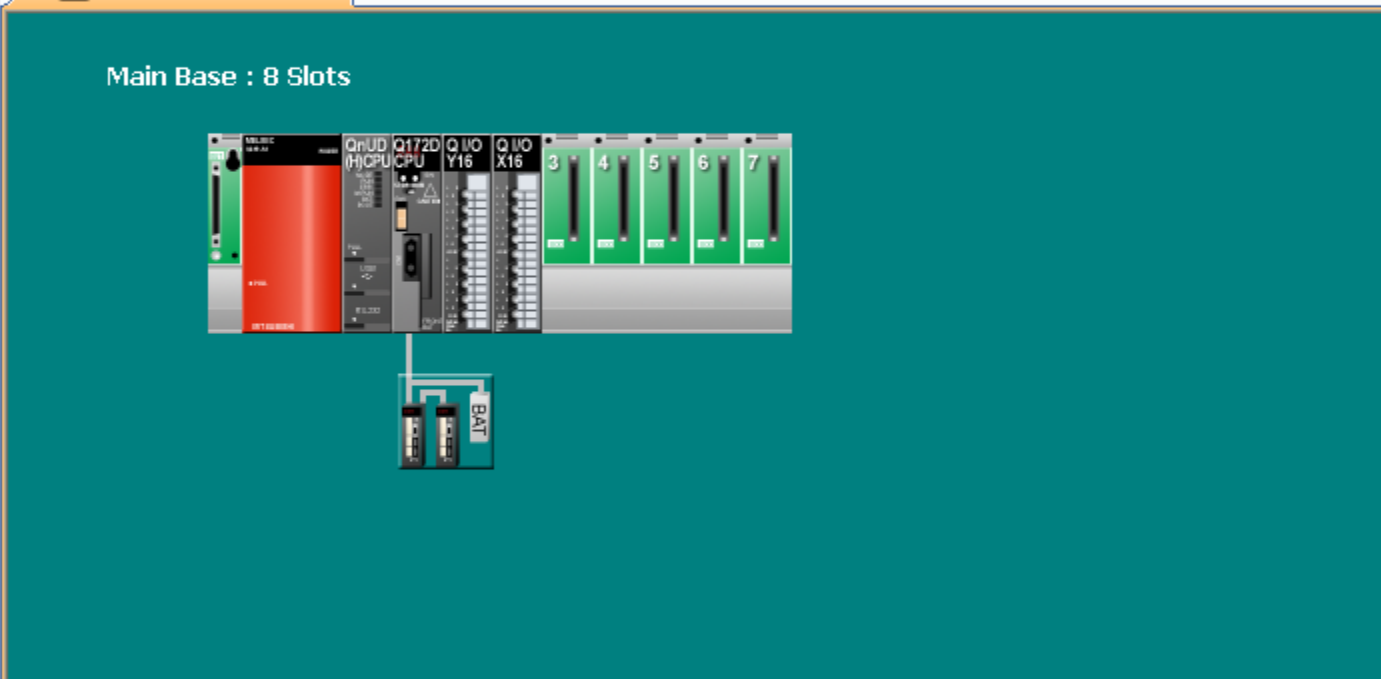
Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help



Project

- Unset Project (SV13)
 - System Setting
 - Basic Setting
 - System Structure
 - SSCNET Structure
 - High-speed Reading Data
 - Optional Data Monitor
 - PLC Module List
 - Automatic Refresh Setting List
 - Servo Data Setting
 - Motion SFC Program
 - Servo Program
 - Labels
 - Structured Data Types
 - Device Memory
 - Device Comment

System Structure



Output

Nastavení konfigurace systému je dokončeno.
 Klikněte na a přejděte na další obrazovku.

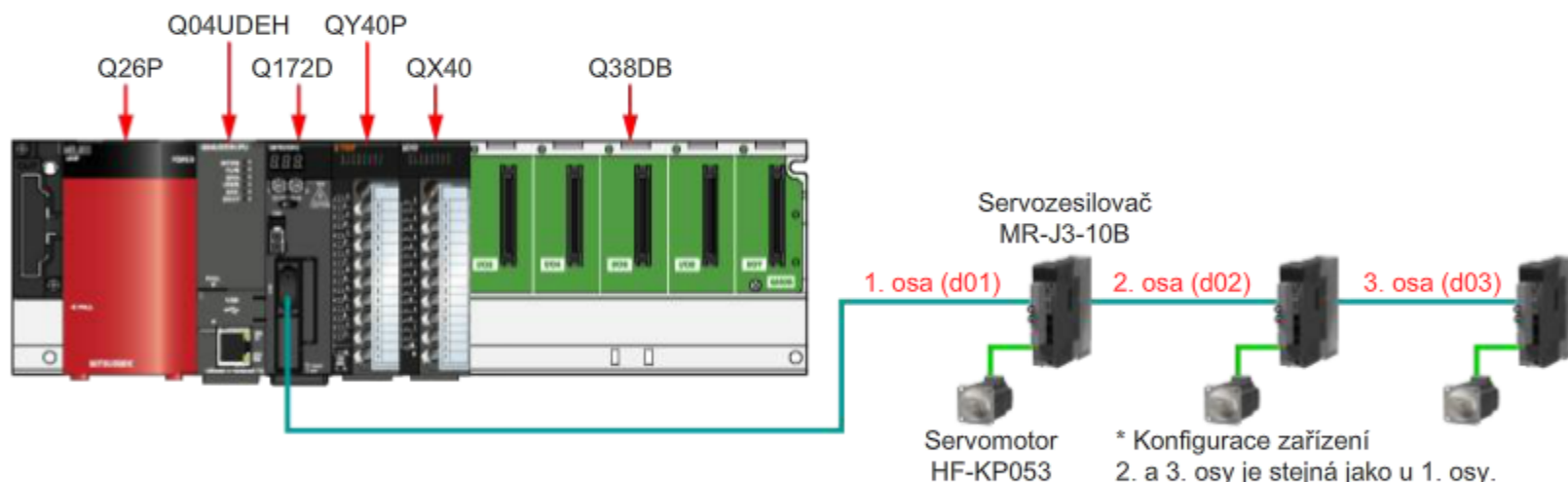
7.3.3 Nastavení struktury SSCNET

Dále nastavte konfiguraci servozesilovače používaného pro systém.

Ke každému číslu osy řízení přiřadte servozesilovač připojený k modulu CPU pohybu pomocí kabelu SSCNET III.

V ukázkovém systému přiřadte tři servozesilovače ke třem číslům osy řízení (d01 až d03).

Číslo osy řízení na straně servozesilovače	Č. osy	Typ zesilovače	Typ vstupu externího signálu	Přípustná dráha při vypnutí napájení
d01	1	MR-J3(W)-B	Platný vstup zesilovače (Nastavení filtru vstupu: 3,5 ms)	10 otáček
d02	2			
d03	3			



Upozornění

Č. osy nastavené ve struktuře SSCNET III se liší od čísla osy řízení nastaveného pomocí otočného přepínače na servozesilovači.

Zde nastavené č. osy slouží k určení osy řízení z programu.

Na další obrazovce nastavíme strukturu SSCNET III.

7.3.3

Nastavení struktury SSCNET



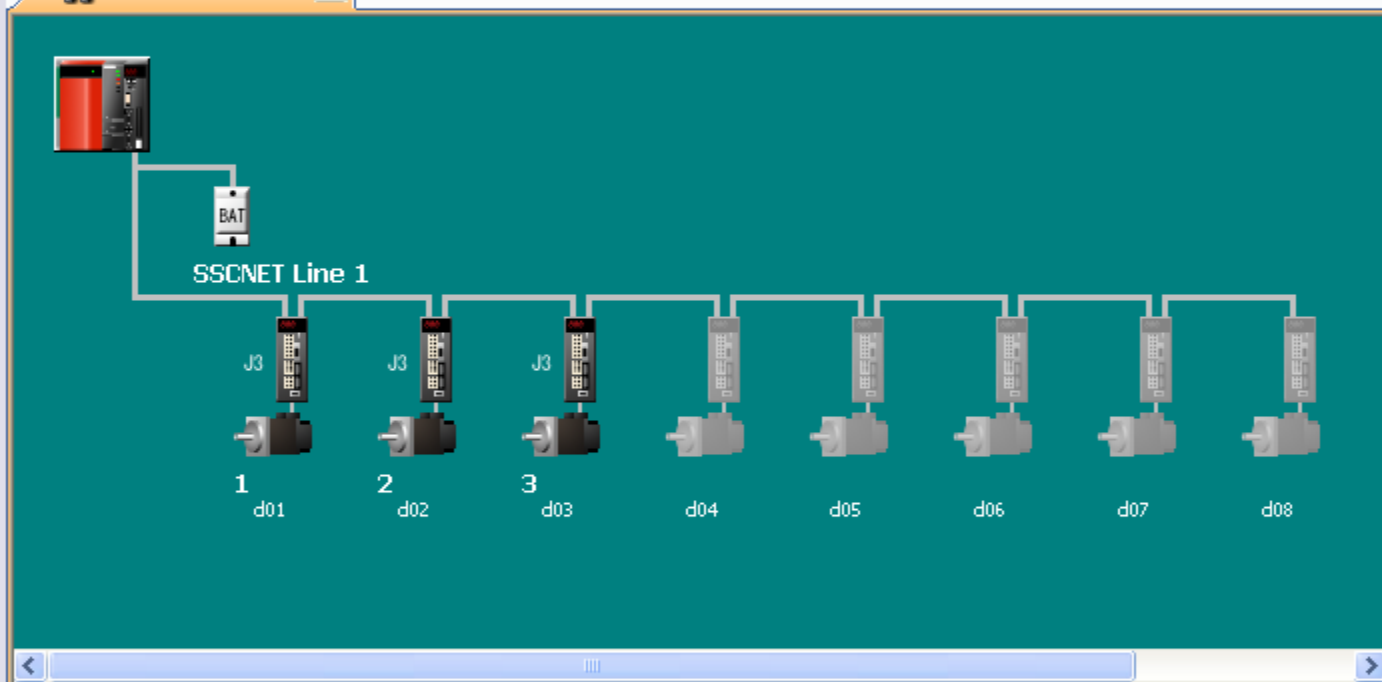
MELSOFT Series MT Developer 2 (Unset Project) - [SSCNET Structure]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project

- Unset Project (SV13)
 - System Setting
 - Basic Setting
 - System Structure
 - SSCNET Structure**
 - High-speed Reading Data
 - Optional Data Monitor
 - PLC Module List
 - Automatic Refresh Setting List
 - Servo Data Setting
 - Motion SFC Program
 - Servo Program
 - Labels
 - Structured Data Types
 - Device Memory
 - Device Comment

SSCNET Structure



Output

Nastavení konfigurace SSCNET je dokončeno.

Klikněte na  a přejděte na další obrazovku.

7.4

Nastavení dat serva

Dále nastavte data serva. Nastavte potřebná data k řízení polohování pro všechny osy, které jsou nastaveny v konfiguraci SSCNET. Data serva jsou klasifikována do těchto tří kategorií.

Klasifikace	Popis
Fixed Parameter	Viz sekce 7.4.1.
Home Position Return Data	Nastaví data potřebná k provedení návratu do výchozí polohy. Návrat do výchozí polohy je funkce, která přesune stroj do výchozí polohy a zajistí shodu adresy výchozí polohy stroje a polohy modulu CPU pohybu.
JOG Operation Data	Nastaví data potřebná k provedení operace JOG. Operace JOG je funkce, která provozuje servomotor ručně v dopředném či zpětném směru otáčení s konstantní rychlostí. Slouží pro školicí nebo zkušební provoz, když je systém nainstalován.

7.4.1

Nastavení pevného parametru

Nastavte charakteristickou hodnotu, která je potřeba pro provoz stroje v systému. Nastavte data a rozsah pohybu stroje pro převedení příkazové hodnoty „adresa (hodnota dráhy) a rychlost“, která se nazývá **elektronický převod**, do jednotky impulzu.

V ukázkovém systému nastavte následující pevné parametry pro osy 1 až 3.

Položka parametru		Nastavená hodnota os 1 až 3	Poznámky
Fixed Parameter	Unit Setting	0:mm	V ukázkovém systému se používá jednotka „mm“.
	Number of Pulses per Revolution	262144[PLS]	Obvykle nastavte hodnotu rozlišení servomotoru, který se má použít.
	Travel Value per Revolution	10000.0[μm]	Kuličkové šrouby (stoupání: 10 mm) jsou použity pro stroj.
	Upper Stroke Limit	2000000.0[μm]	Nastavte rozsah pohybu stroje, aby se nedošlo k přeběhu.
	Lower Stroke Limit	-10000.0[μm]	

Na další obrazovce nastavíme pevné parametry.

7.4.1

Nastavení pevného parametru



MELSOFT Series MT Developer2 (Unset Project) - [Servo Data]



Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help




Project

- Unset Project (SV13)
 - System Setting
 - Servo Data Setting
 - Servo Data
 - Servo Parameter
 - Parameter Block
 - Limit Output Data
 - Motion SFC Program
 - Servo Program
 - Labels
 - Structured Data Types
 - Device Memory
 - Device Comment

Servo Data

Item	Axis1	Axis2	Axis3
Fixed Parameter			
The fixed parameters are set for each axis and their data is fi...			
Unit Setting	0:mm	3:PLS	3:PLS
Number of Pulses per Revolution	20000	20000[PLS]	20000[PLS]
Travel Value per Revolution	10000.0[μm]	20000[PLS]	20000[PLS]
Backlash Compensation	0.0[μm]	0[PLS]	0[PLS]
Upper Stroke Limit	214748364.7	2147483647[PLS]	2147483647[PLS]
Lower Stroke Limit	-10000.0[μm]	0[PLS]	0[PLS]
Command In-position	10.0[μm]	100[PLS]	100[PLS]
Speed Control 10x Multiplier Setting for Degree Axis	-	-	-
Home Position Return Data			
Set the data to execute the home position return.			
HPR Direction	0:Reverse Direction	0:Reverse Direction	0:Reverse Direction
HPR Method	0:Proximity Dog Type 1	0:Proximity Dog Type 1	0:Proximity Dog Type 1
Home Position Address	0.0[μm]	0[PLS]	0[PLS]
HPR Speed	0.01[mm/min]	1[PLS/s]	1[PLS/s]

Output

Nastavení pevných parametrů 1. osy je dokončeno.
Klikněte na  a přejděte na další obrazovku.

7.4.2 Nastavení dat návratu do výchozí polohy

Nastavte data potřebná k provedení návratu do výchozí polohy. Návrat do výchozí polohy je funkce, která přesune stroj do výchozí polohy a zajistí shodu adresy výchozí polohy stroje a polohy modulu CPU pohybu.

V ukázkovém systému nastavte následující data návratu do výchozí polohy pro osy 1 až 3.

Položka parametru		Nastavená hodnota os 1 až 3	Poznámky	
Home Position Return Data	HPR Direction	0:Reverse Direction	—	
	HPR Method	0:Proximity Dog Type 1	V ukázkovém systému použijte „Proximity Dog Type 1“.	
	Home Position Address	0.0[μ m]	—	
	HPR Speed	20000.00[mm/min]		
	Creep Speed	100.00[mm/min]		
	Travel Value after Proximity Dog ON	—		
	Parameter Block Setting	1		Podrobnosti viz Nastavení bloku parametrů.
	HPR Retry Function	0:Invalid		—
	Dwell Time at the HPR Retry	—		
	Home Position Shift Amount	0.0[μ m]		
	Speed Set at Home Position Shift	0:HPR Speed		
	Torque Limit Value at Creep Speed	—		
Operation for HPR Incompletion	1:Not Execute Servo Program			

Na další obrazovce nastavíme data návratu do výchozí polohy.

7.4.2

Nastavení dat návratu do výchozí polohy



MELSOFT Series MT Developer 2 (Unset Project) - [Servo Data]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project Servo Data

Unset Project (SV13)

- System Setting
- Servo Data Setting
 - Servo Data
 - Servo Parameter
 - Parameter Block
 - Limit Output Data
- Motion SFC Program
- Servo Program
- Labels
- Structured Data Types
- Device Memory
- Device Comment

Item	Axis1	Axis2	Axis3
Creep Speed	100.00[mm/min]	1[PLS/s]	1[PLS/s]
Travel Value after Proximity Dog ON	-	-	-
Parameter Block Setting	1	1	1
HPR Retry Function	0:Invalid	0:Invalid	0:Invalid
Dwell Time at the HPR Retry	-	-	-
Home Position Shift Amount	0.0[μ m]	0[PLS]	0[PLS]
Speed Set at Home Position Shift	0:HPR Speed	0:HPR Speed	0:HPR Speed
Torque Limit Value at Creep Speed	-	-	-
Operation for HPR Incompletion	1:Not Execute Servo Program	1:Not Execute Servo Program	1:Not Execute Servo Program
Pulse Conversion Module Home Position Return Request Setting	-	-	-
Standby Time after Pulse Conversion Module Clear	-	-	-

Output

Nastavení dat pro návrat do výchozí polohy 1. osy je dokončeno.
Klikněte na a přejděte na další obrazovku.

Q172D SV13 Host Station No.2

7.4.3 Nastavení dat operace JOG

Nastavte data potřebná k provedení operace JOG.

Operace JOG je funkce, která provozuje servomotor ručně v dopředném či zpětném směru otáčení při konstantní rychlosti. Slouží pro školicí nebo zkušební provoz, když je systém konstruován.

V ukázkovém systému nastavte následující data operace JOG pro osy 1 až 3.

Položka parametru		Nastavená hodnota os 1 až 3	Poznámky
JOG Operation Data	JOG Speed Limit Value	15000.00[mm/min]	—
	Parameter Block Setting	2	Podrobnosti viz Nastavení bloku parametrů.

Na další obrazovce nastavíme data návratu do výchozí polohy.

7.4.3

Nastavení dat operace JOG



MELSOFT Series MT Developer2 (Unset Project) - [Servo Data]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project

- Unset Project (SV13)
 - System Setting
 - Servo Data Setting
 - Servo Data
 - Servo Parameter
 - Parameter Block
 - Limit Output Data
 - Motion SFC Program
 - Servo Program
 - Labels
 - Structured Data Types
 - Device Memory
 - Device Comment

Servo Data

Item	Axis1	Axis2	Axis3
Fixed Parameter			
The fixed parameters are set for each axis and their data is fi...			
Unit Setting	0:mm	0:mm	0:mm
Number of Pulses per Revolution	262144[PLS]	262144[PLS]	262144[PLS]
Travel Value per Revolution	10000.0[μ m]	10000.0[μ m]	10000.0[μ m]
Backlash Compensation	0.0[μ m]	0.0[μ m]	0.0[μ m]
Upper Stroke Limit	2000000.0[μ m]	2000000.0[μ m]	2000000.0[μ m]
Lower Stroke Limit	-10000.0[μ m]	-10000.0[μ m]	-10000.0[μ m]
Command In-position	10.0[μ m]	10.0[μ m]	10.0[μ m]
Speed Control 10x Multiplier Setting for Degree Axis	-	-	-
Home Position Return Data			
Set the data to execute the home position return.			
HPR Direction	0:Reverse Direction	0:Reverse Direction	0:Reverse Direction
HPR Method	0:Proximity Dog Type 1	0:Proximity Dog Type 1	0:Proximity Dog Type 1
Home Position Address	0.0[μ m]	0.0[μ m]	0.0[μ m]
HPR Speed	20000.00[mm/min]	20000.00[mm/min]	20000.00[mm/min]

Output

Nastavení dat operace JOG pro 1. osu
a nastavení dat serva 1. až 3. osy je dokončeno.

Klikněte na  a přejděte na další obrazovku.

Dále nastavte specifické parametry serva pro každou osu.

Pro nastavení parametrů serva je potřeba samostatný **software pro nastavení serv** MELSOFT MR Configurator2.

Před nastavováním parametrů si stáhněte a nainstalujte software MR Configurator2.

V ukázkovém systému nastavte následující parametry serva pro osy 1 až 3.

Položka parametru	Nastavená hodnota
Rotation direction selection	CCW dir. during fwd. pls input, CW dir. during rev pls. input
Servo forced stop selection	Invalid (Not use forced stop input (EM1))
Absolute position detection system	Used in incremental system
Home position set condition selection	Z-phase must not be passed.
In-position range	100 [PLS]

* Pro parametry, které nejsou v tomto kurzu uvedeny, použijte výchozí hodnoty.

* Na další obrazovce nastavíme parametry serva.

7.5

Nastavení parametrů serva



MELSOFT Series MT Developer 2 (Unset Project)

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help



Project

- Unset Project (SV13)
 - System Setting
 - Servo Data Setting
 - Servo Data
 - Servo Parameter
 - Parameter Block
 - Limit Output Data
 - Motion SFC Program
 - Servo Program
 - Labels
 - Structured Data Types
 - Device Memory
 - Device Comment

Output

Software MR Configurator2 se ukončí.
Nastavení parametrů serva je dokončeno.

Klikněte na  a přejděte na další obrazovku.

7.6

Nastavení bloku parametrů

Nastavte parametry zrychlení/ zpomalení pro každý vzor řízení.

Vytvořit lze až 64 vzorů zrychlení/ zpomalení.

Pro každý vzor řízení nastavte v řízení polohování libovolné č. bloku parametrů.

V ukázkovém systému nastavte následující parametry do bloků č. 1 a č. 2.

Položka parametru	Block No. 1	Block No. 2
Control pattern	Pro řízení polohování a návrat do výchozí polohy	Pro operaci JOG
Interpolation Control Unit	0:mm	0:mm
Speed Limit Value	60000.00[mm/min]	15000.00[mm/min]
Acceleration Time	500[ms]	300[ms]
Deceleration Time	500[ms]	300[ms]
Rapid Stop Deceleration Time	100[ms]	100[ms]
S-curve Ratio	100[%]	100[%]
Torque Limit Value	300[%]	300[%]
Deceleration Process on STOP	0:Deceleration Stop	0:Deceleration Stop
Allowable Error Range for Circular Interpolation	10.0[μm]	10.0[μm]
Acceleration/ Deceleration System	0:Trapezoid/ S-curve	0:Trapezoid/ S-curve

Na další obrazovce provedeme nastavení bloku parametrů.

MELSOFT Series MT Developer2 (Unset Project) - [Parameter Block]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project

- Unset Project (SV13)
 - System Setting
 - Servo Data Setting
 - Servo Data
 - Servo Parameter
 - Parameter Block
 - Limit Output Data
 - Motion SFC Program
 - Servo Program
 - Labels
 - Structured Data Types
 - Device Memory
 - Device Comment

Parameter Block

Item	Block No.1	Block No.2	Block No.3	Block No.4
Parameter Block Set the data such as the acceleration/deceleration function control used for each p...				
Interpolation Control Unit	0:mm	0:mm	3:PLS	3:PLS
Speed Limit Value	60000.00[mm/min]	15000.00[mm/min]	200000[PLS/s]	200000[PLS/s]
Acceleration Time	500[ms]	300[ms]	1000[ms]	1000[ms]
Deceleration Time	500[ms]	300[ms]	1000[ms]	1000[ms]
Rapid Stop Deceleration Time	100[ms]	100[ms]	1000[ms]	1000[ms]
S-curve Ratio	100[%]	100[%]	0[%]	0[%]
Torque Limit Value	300[%]	300[%]	300[%]	300[%]
Deceleration Process on STOP	0:Deceleration Stop	0:Deceleration Stop	0:Deceleration Stop	0:Deceleration St
Allowable Error Range for Circular Interpolation	10.0[μm]	10.0[μm]	100[PLS]	100[PLS]
Bias Speed at Start	0.00[mm/min]	0.00[mm/min]	0[PLS/s]	0[PLS/s]
Acceleration/Deceleration System	0:Trapezoid/S-curve	0:Trapezoid/S-curve	0:Trapezoid/S-curve	0:Trapezoid/S-cu
Advanced S-curve Acceleration/Deceleration Set the data of advanced S-curve acceleration/deceleration, which performs the acceleration/deceleration process by converting the speed smoothly.				
Acceleration 1 Ratio	-	-	-	-

Output

Nastavení bloku parametrů č. 1 a 2 je dokončeno.
Klikněte na a přejděte na další obrazovku.

Q172D SV13 Host Station No.2

Po nastavení parametrů uložte projekt včetně parametrů.

Ukončíte-li software MT Developer2 bez uložení projektu, budou nastavené parametry zahozeny.

Ukládáte-li nový projekt, zadejte následující informace o projektu.

Doporučujeme zadat název, podle kterého lze snadno rozpoznat obsah projektu (obsah řízení, název systému atd.).

The 'Save As' dialog box is shown with the following fields and values:

- Save Folder Path:** C:\MELSEC\e-Learning
- Workspace/Project List:** Workspace
- Workspace Name:** e-Learning
- Project Name:** Packing_Device_System
- Title:** Positioning_Control

Save Folder Path * Povinné

Zadejte složku pro vytvoření pracovního prostoru.

Workspace/Project List

Existuje-li jeden či více prac. prostorů ve stejné cestě ke složce uložení, zobrazí se jejich seznam.

Dvojkliknutí na název prac. prostoru zobrazí seznam projektů.

Workspace Name * Povinné

Zadejte název pracovního prostoru. (až 128 znaků)

Project Name * Povinné

Zadejte název projektu. (až 128 znaků)

Title

Zadejte nadpis. (až 128 znaků)

Toto pole slouží k zadání názvu, které přesahuje 128 znaků. (Zadání názvu není nutné.)

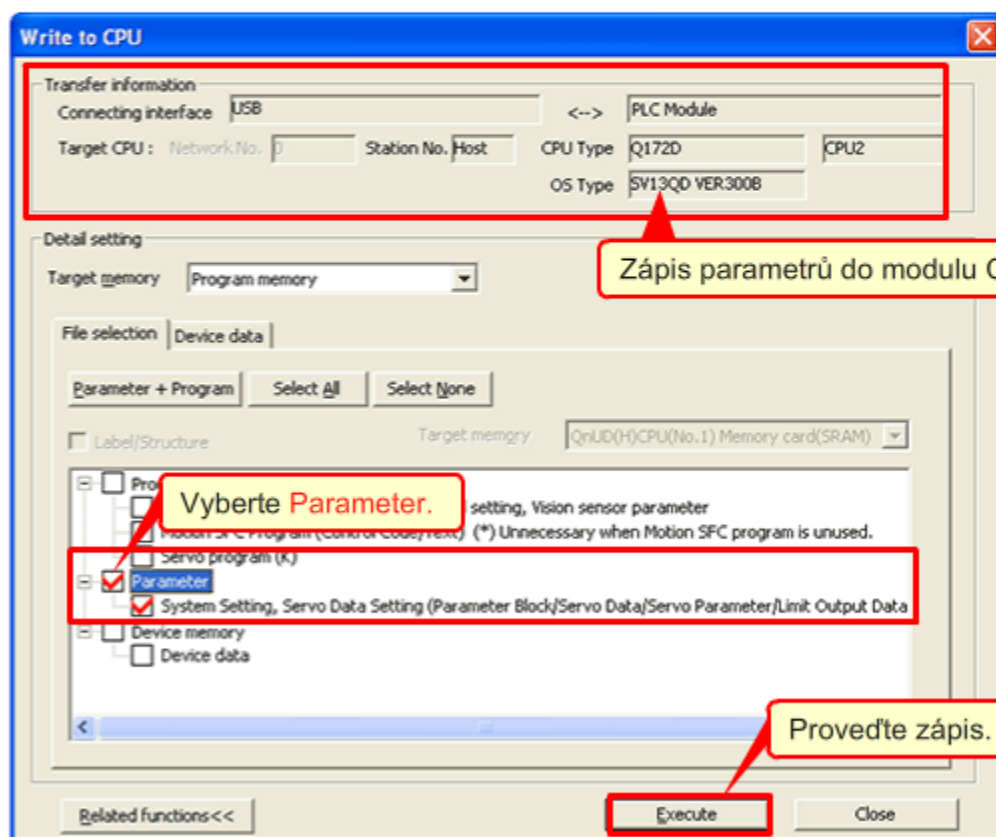
7.8

Zápis parametrů do modulu CPU pohybu

Po uložení projektu zapište parametry do modulu CPU pohybu.
Před zápisem zkontrolujte tyto záležitosti.

Napájecí zdroje řadiče pohybu a servozesilovače jsou zapnuty.
Přepínač RUN/STOP modulu CPU pohybu je přepnut do polohy STOP.
Osobní počítač a modul CPU řadiče PLC jsou správně propojeny.

Zaškrtněte **parametry** na obrazovce **Write to CPU** a proveďte zápis.



Tento přehled uvádí to, co jste se v 7. kapitole naučili.
Následující body jsou velmi důležité, proto si je znovu projděte.

Nastavení přenosu	<ul style="list-style-type: none"> • Před nastavením parametrů zaktivujte komunikaci mezi osobním počítačem a modulem CPU pohybu. • Protože modul CPU pohybu cíle komunikace je vložen do 2. slotu CPU základní jednotky, vyberte v nastavení přenosu PLC No.2.
Projekt	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt je jednotka, která slouží softwaru MT Developer2 k řízení různých parametrů a programů. • Nastavte typ operačního systému a modelový název modulu CPU pohybu pro použití k vytvoření projektu.
Základní nastavení systému	K základnímu nastavení systému patří jednotka základny, více CPU atd.
Konfigurace systému	Nastavte konfiguraci modulu použitou pro jednotku hlavní základny a jednotku rozšiřující základny. Přiřaďte modul pohybu, modul I/O a další moduly, které jsou řízeny modulem CPU pohybu, k prázdným slotům jednotky základny.
Konfigurace SSCNET	<ul style="list-style-type: none"> • Nastavte konfiguraci servozesilovače používaného pro systém. Ke každému číslu osy řízení přiřaďte servozesilovač připojený k modulu CPU pohybu pomocí kabelu SSCNET III. • Č. osy nastavené v konfiguraci SSCNET III se liší od čísla osy řízení nastaveného pomocí otočného přepínače na servozesilovači. Č. osy slouží k určení osy řízení z programu.
Pevný parametr	Nastavte charakteristickou hodnotu, která je potřeba pro provoz stroje v systému. Nastavte rozsah pohybu a dat stroje pro převedení příkazové hodnoty „adresa (hodnota dráhy) a rychlost“, která se nazývá elektrický převod, do jednotky impulzů.
Data návratu do výchozí polohy	Nastavte data potřebná k provedení návratu do výchozí polohy. Návrat do výchozí polohy je funkce, která přesune stroj do výchozí polohy a zajistí shodu výchozích poloh mezi strojem a modulem CPU pohybu v dané poloze.
Data operace JOG	Nastavte data potřebná k provedení operace JOG. Operace JOG je funkce, která provozuje servomotor ručně v dopředném či zpětném směru otáčení s konstantní rychlostí. Slouží pro školicí nebo zkušební provoz, když je systém konstruován.
Parametr serva	Nastavte specifické parametry serva pro každou osu. Pro nastavení parametrů serva je potřeba samostatný software pro nastavení serv MELSOFT MR Configurator2.
Blok parametrů	Nastavte proces zrychlení/ zpomalení pro každý vzor řízení. Vytvořit lze až 64 vzorů zrychlení/ zpomalení. Pro každý vzor řízení určete v řízení polohování libovolné č. bloku parametrů.
Uložení projektu	• Po nastavení parametrů uložte projekt včetně parametrů.

Uložení projektu

- Po nastavení parametrů uložte projekt včetně parametrů.
- Dojde-li k ukončení softwaru MELSOFT MT Developer2 bez uložení projektu, bude obsah nastavených parametrů zahozen.
- Zadejte název, podle kterého lze snadno rozpoznat obsah projektu (obsah řízení, název systému atd.).

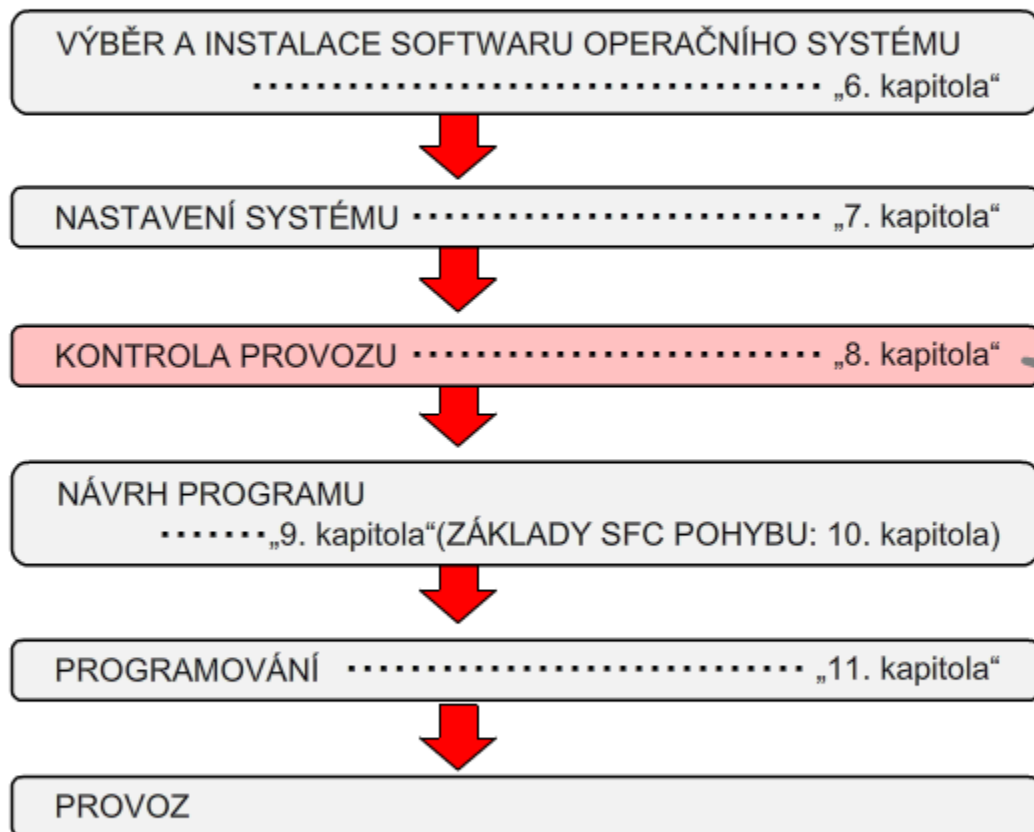
Zapsání parametrů

- Zapište parametry do modulu CPU pohybu. Před zápisem zkontrolujte tyto záležitosti.
- Napájecí zdroje řadiče pohybu a servozesilovače jsou zapnuty.
 - Přepínač RUN/STOP modulu CPU pohybu je v poloze STOP.
 - Osobní počítač a modul CPU řadiče PLC jsou správně propojeny.

8. kapitola KONTROLA PROVOZU

V 8. kapitole se dozvíte, jak kontrolovat provoz servomotoru a jak provádět návrat do výchozí polohy.

Při prvním zapínání servozesilovače a servomotoru i před instalací servomotoru do stroje zajistěte ověření provozu pro prevenci nehod, např. poškození stroje kvůli závadě, jako je chybné zapojení či nesprávné nastavení parametrů.



Postup výuky 8. kapitoly

- 8.1 Kontrola provozu servomotoru
- 8.2 Propojení servomotoru se strojem
- 8.3 Provádění návratu do výchozí polohy

Pomocí **testovací funkce** softwaru MT Developer2 ověříte stav servozsilovače (na existenci chyby), směr otáčení servomotoru, činnost horní a dolní meze zdvihu i přesnost zastavení při návratu do výchozí polohy.

Následující seznam uvádí testovací funkce použité v tomto kurzu.

Název	Popis
Zap. a vyp. servo	Provádí výstup příkazu zapnutí nebo vypnutí serva pro všechny či požadované osy servomotorů.
Úvodní kontrola	Zobrazí stav servozsilovače. Existuje-li chyba, může být ověřen kód chyby a název chyby.
Kontrola horní a dolní meze zdvihu	Provádí operaci JOG při otáčení vpřed nebo zpět a kontrolujte, zda horní a dolní meze zdvihu fungují normálně.
Operace JOG	Provádí operaci JOG připojeného motoru. Před prováděním operace JOG zajistěte nastavení dat operace JOG a nastavení dat v používaných blocích parametrů.
Test návratu do výchozí polohy	Provádí návrat do výchozí polohy a kontroluje chybu mezi polohou zastavení a výchozí polohou stroje.

Na další obrazovce zkontrolujeme provoz pomocí testovací funkce.

Test - MT Developer 2

Project Test Online Help



Test Mode Function

The test mode supports the initial check at a system start.
From the tool button, choose the function you want to perform.

<Starting procedure outline>

Test Mode



[Program Start]

Check whether the servo motor runs in accordance with the servo program written to the motion controller.

- Perform operation with PLC ready (M2000) OFF.

Next

Debug Mode Motion SFC program debugging is supported.

- By turning ON PLC ready (M2000), the motion controller is placed in the ordinary operation mode and starts the SFC program running.

- Debug operation is supported on the monitor screen of the program editor function.

Next

Program Start

Error Reset

ERROR RESET

Axis No.	Error Code			Error Detection	
	Minor	Major	Servo	Error	Servo Error
Axis 1	0	0	0	■	■
Axis 2	0	0	0	■	■
Axis 3	0	0	0	■	■

Kontrola činnosti servomotoru je dokončena.

Klikněte na a přejděte na další obrazovku.

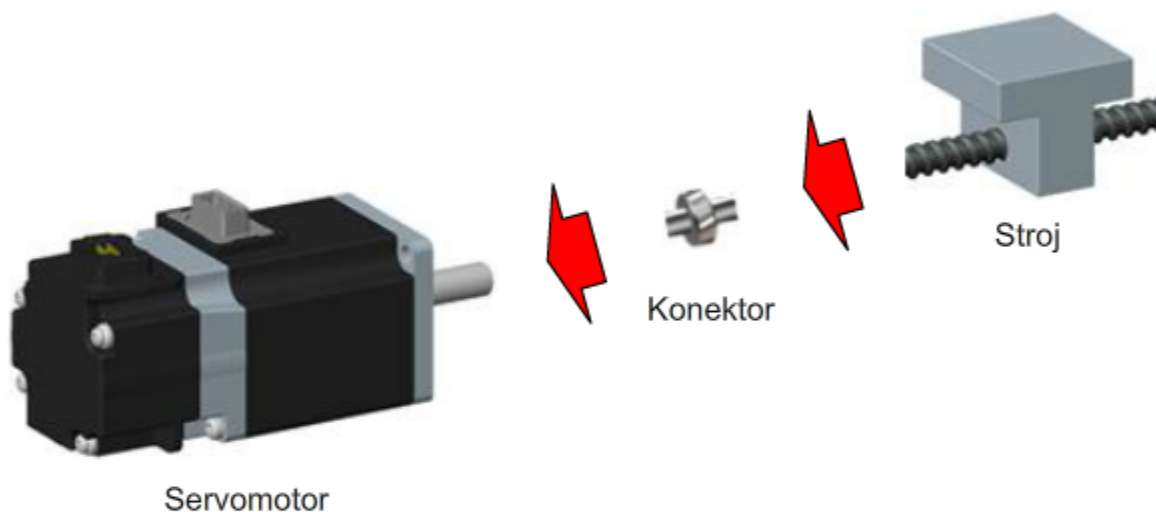
8.2

Propojení servomotoru se strojem

Dále nainstalujte stroj na osu otáčení servomotoru.

Před instalací zkontrolujte provoz servomotoru bez stroje, aby nedošlo k poškození stroje kvůli chybné funkci servosystému.

Po dokončení instalace stroje zkontrolujte normální provoz servomotoru i stroje opětovným použitím operace JOG.



8.3

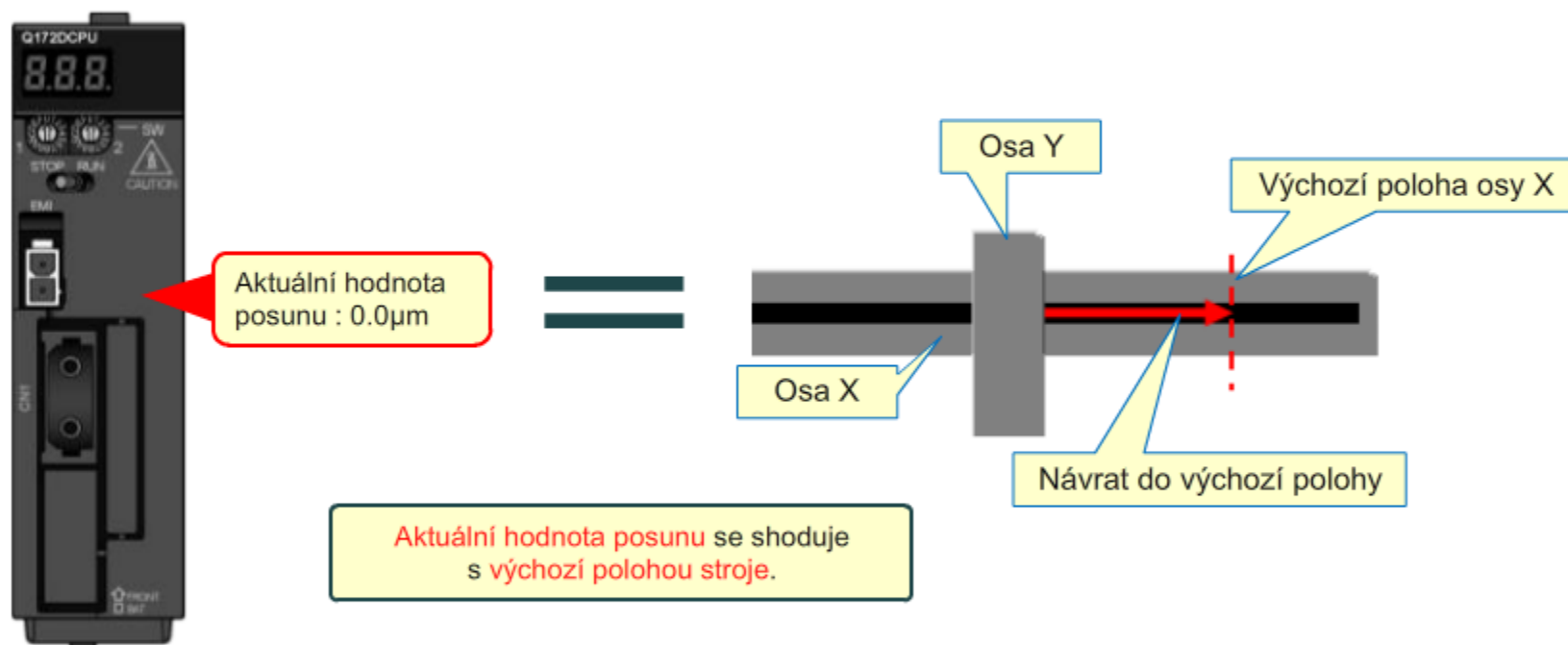
Provádění návratu do výchozí polohy

Po připojení servomotoru ke stroji zkontrolujte normální činnost **návratu do výchozí polohy**.

Návrat do výchozí polohy je operace, která zajistí shodu výchozí polohy uložené v modulu CPU pohybu a výchozí polohy stroje.

Neshodné výchozí polohy způsobí chybu polohy zastavení.

Aby k chybě nedošlo, proveďte **test návratu do výchozí polohy** pro potvrzení absence neshody mezi polohou zastavení a výchozí polohou stroje.



Na další obrazovce zkontrolujeme provoz pomocí funkce testu návratu do výchozí polohy.

Test - MT Developer 2

Project Test Online Help



Test Mode Function

The test mode supports the initial check at a system start.
From the tool button, choose the function you want to perform.

<Starting procedure outline>

Test Mode



[Servo Start]

Check whether the motion controller and servo amplifier are connected properly, and check the servomotor runs properly.

- Perform operation with PLC ready (M2000) OFF.

Next

Debug Mode Motion SFC program debugging is supported.

- By turning ON PLC ready (M2000), the motion controller is placed in the ordinary operation mode and starts the SFC program running.

- Debug operation is supported on the monitor screen of the program editor function.

Next

Program Start

Test návratu do výchozí polohy byl dokončen.

Klikněte na  a přejděte na další obrazovku.

Real Mode

Test mode

EMG stop

Host Station No.2

SV13

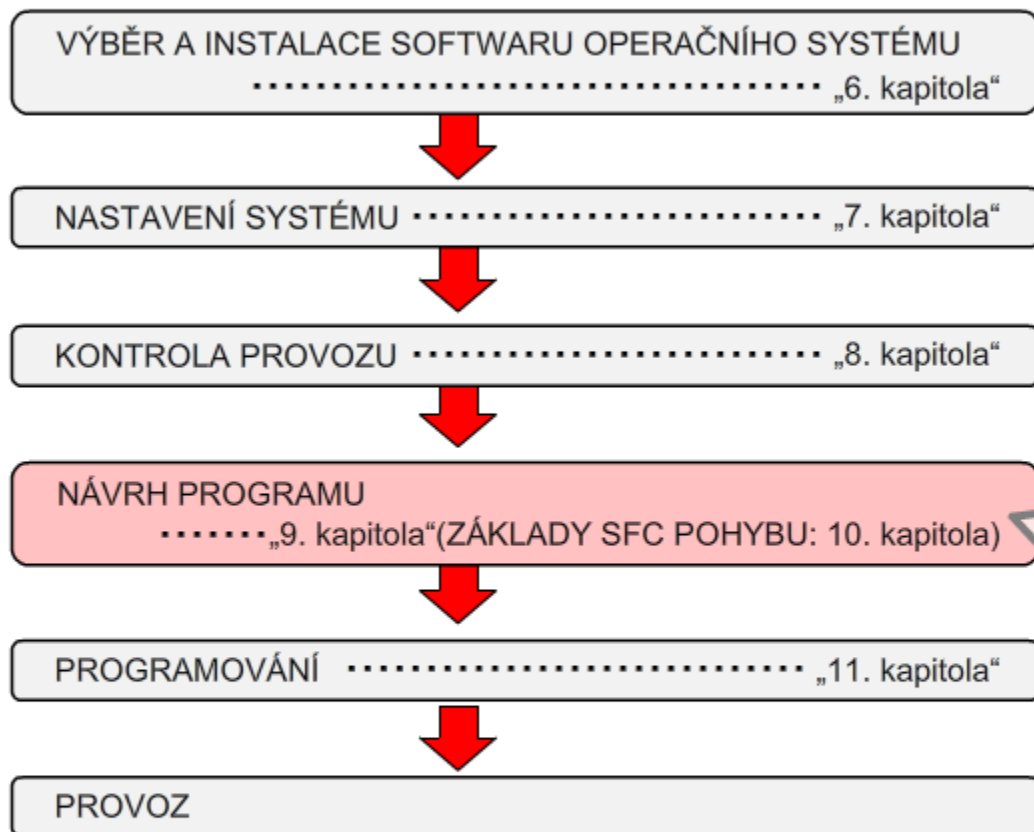
Q172D

Tento přehled uvádí to, co jste se v 8. kapitole naučili.
Následující body jsou velmi důležité, proto si je znovu projděte.

Kontrola provozu servomotoru	Zkontrolujte stav servozesilovače, směr otáčení servomotoru, činnost horní a dolní meze zdvihu pomocí testovací funkce softwaru MT Developer2.
Propojení servomotoru se strojem	<ul style="list-style-type: none">• Před instalací zkontrolujte provoz servomotoru bez stroje, aby nedošlo k poškození stroje kvůli chybné funkci servosystému.• Po dokončení instalace stroje zkontrolujte normální provoz servomotoru i stroje opětovným použitím operace JOG.
Kontrola provozu návratu do výchozí polohy	Po připojení servomotoru ke stroji zkontrolujte normální činnost návratu do výchozí polohy. Po provedení návratu do výchozí polohy v testu návratu do výchozí polohy potvrďte absenci neshody mezi polohou zastavení a výchozí polohou stroje.

9. kapitola NÁVRH PROGRAMU

V 9. kapitole se naučíte, jak navrhnout program pro řízení pohybu.



Postup výuky 9. kapitoly

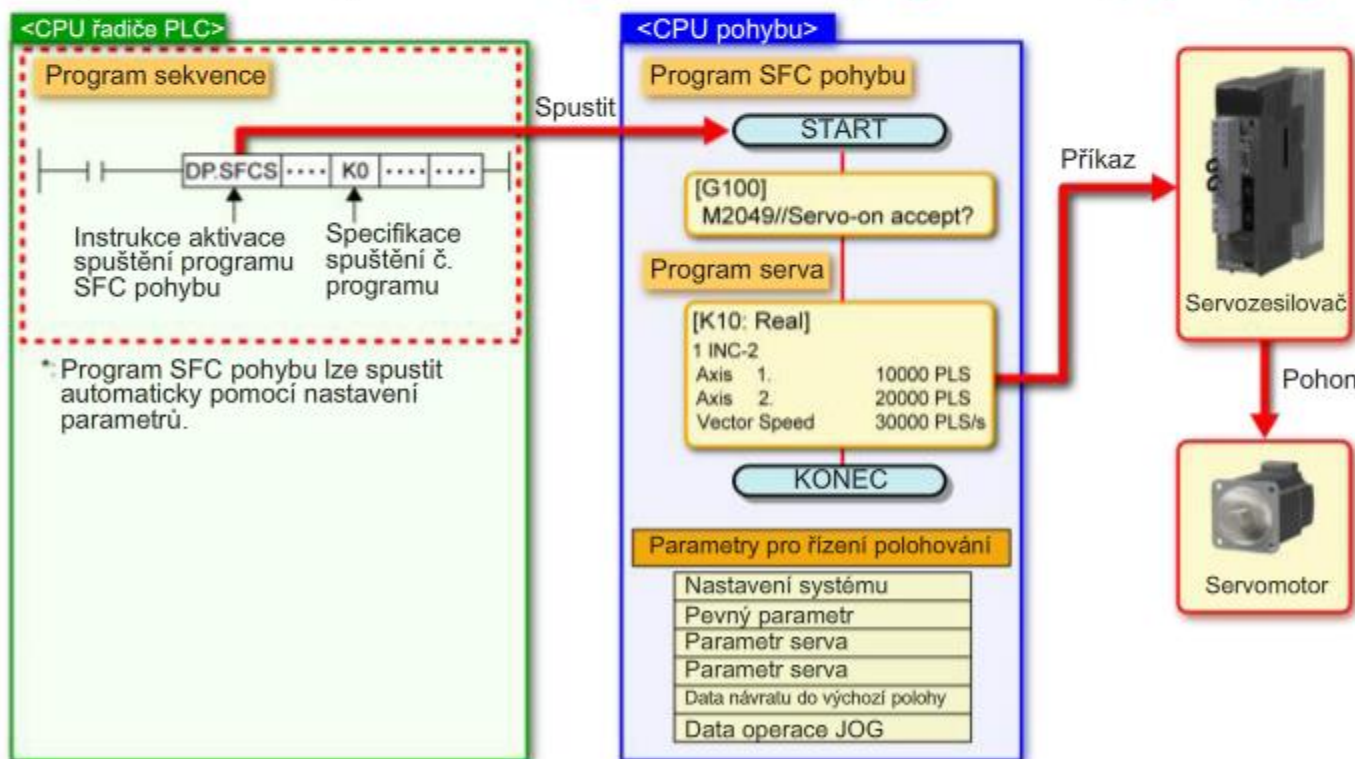
- 9.1 Programovací jazyk pro řízení pohybu
- 9.2 Tvorba vývojového diagramu sekvence řízení
- 9.3 Tvorba tabulky přiřazení zařízení I/O a čísel zařízení
- 9.4 Návrh programu serva
 - 9.4.1 Instrukce serva
 - 9.4.2 Data polohování
- 9.5 Vytvoření programu serva

9.1 Programovací jazyk pro řízení pohybu

Řízení pohybu umožňují tyto tři typy programovacích jazyků.

Programovací jazyk	Popis
Program sekvence	Program SFC pohybu se spustí pomocí instrukce sekvence vyhrazené pohybu „D(P).SFCS“. * Je-li „Auto.“ nastaveno na „Ano“ v nastavení parametrů, pro spuštění není potřeba program sekvence. * Určený program serva lze spustit přímo pomocí instrukce sekvence vyhrazené pohybu „D(P).SVST“
Program SFC pohybu	Sekvence řízení pohybu se zapisuje ve formátu, který se podobá vývojovému diagramu. V řízení polohování se program serva provádí pomocí kroku řízení pohybu.
Program serva	Vzor pro řízení polohování se zapisuje pomocí instrukcí serva.

Následující obrázek ukazuje vztah mezi **programem sekvence**, **programem SFC pohybu** a **programem serva**.

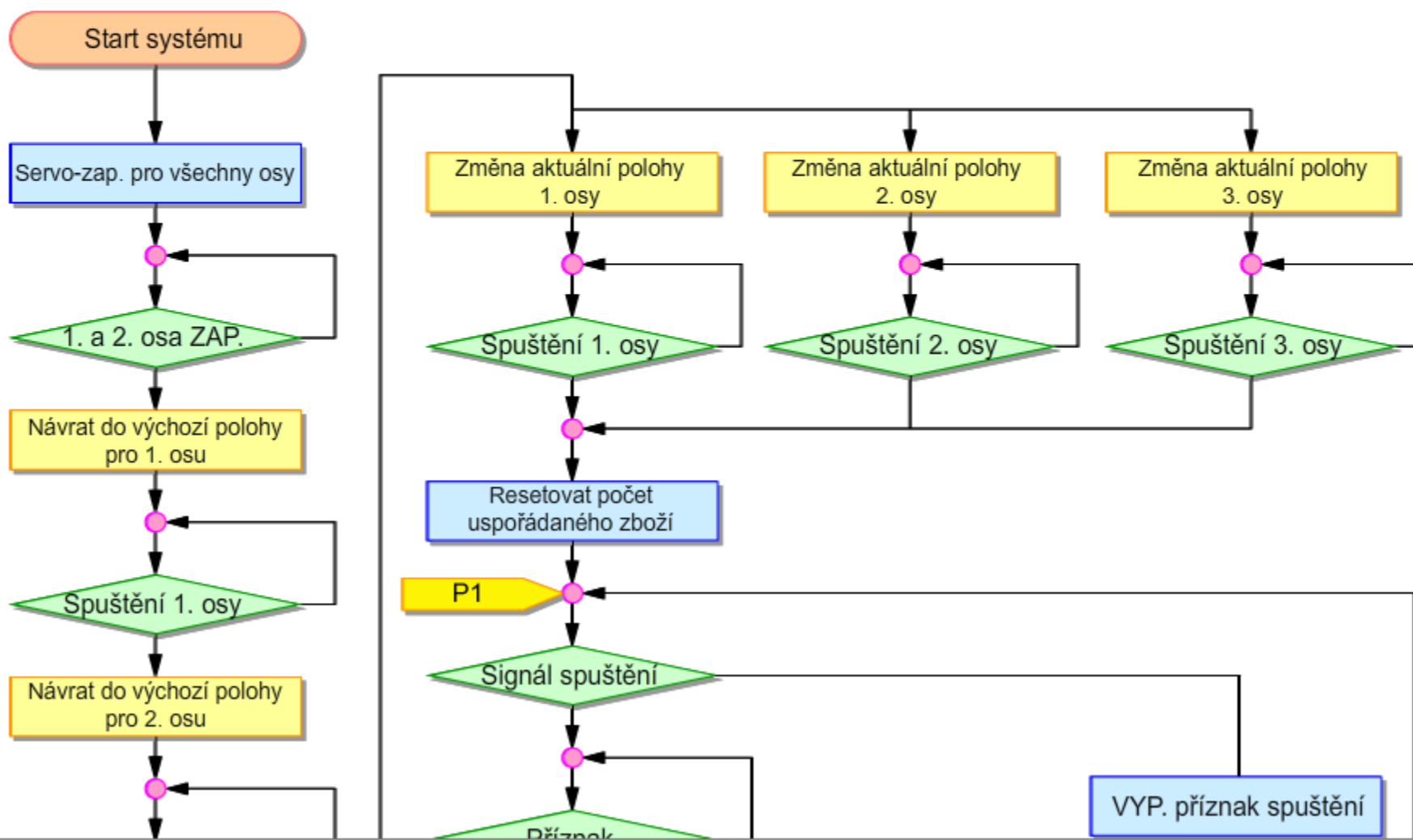


Jazyk SFC pohybu je programovací jazyk podobný vývojovému diagramu.

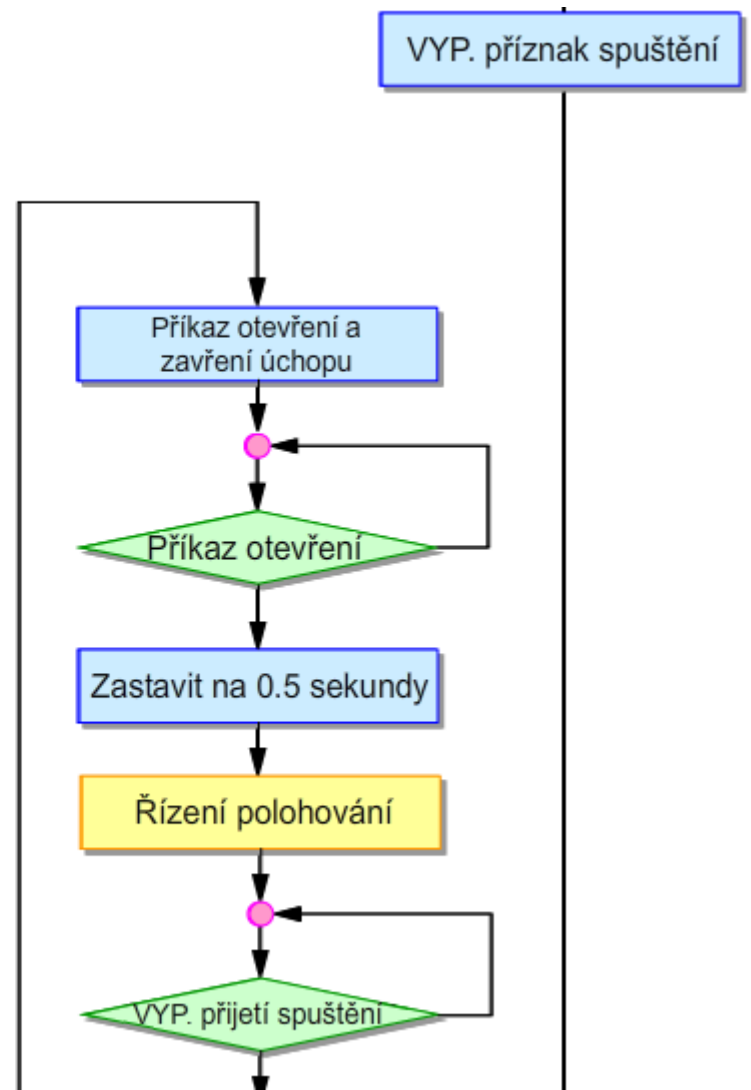
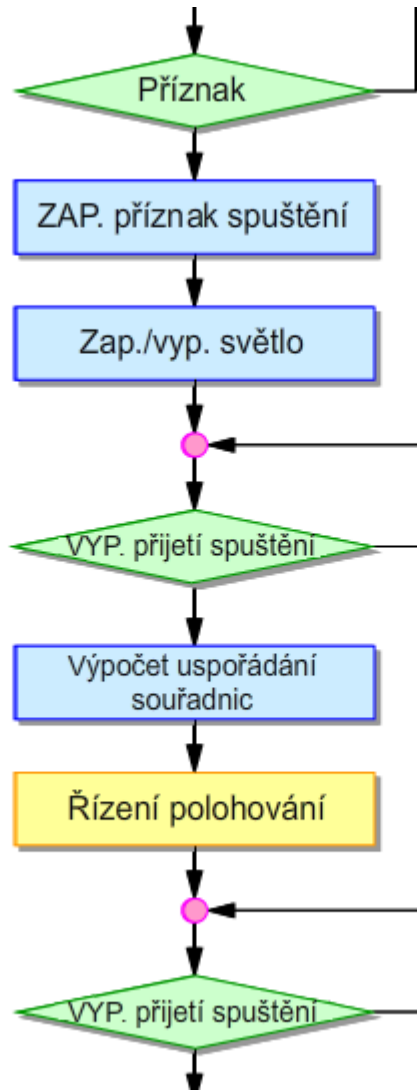
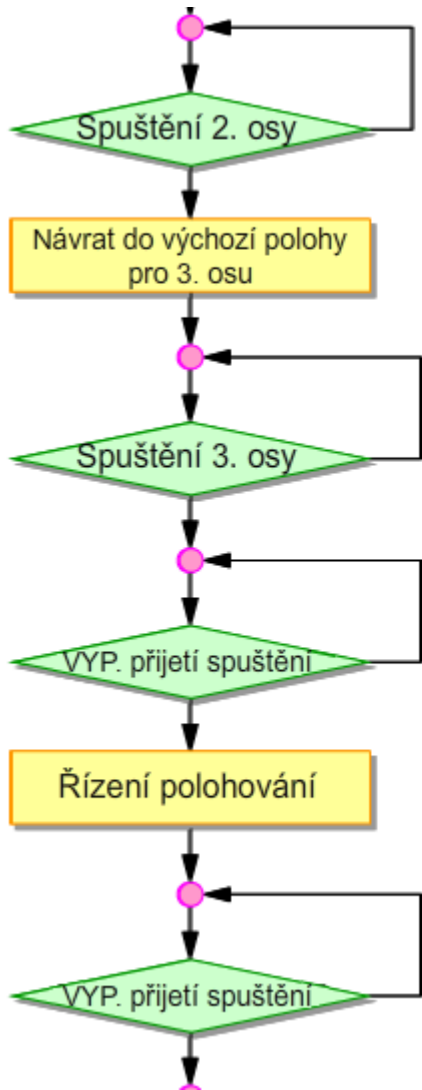
Návrh programu SFC pohybu se usnadní vyjádřením sekvence řízení ve vývojovém diagramu.

Následující obrázek ukazuje vývojový diagram řízení ukázkového systému.

Pozastavením ukazatele myši nad vývojovým diagramem se zobrazí podrobnosti každého prvku řízení.

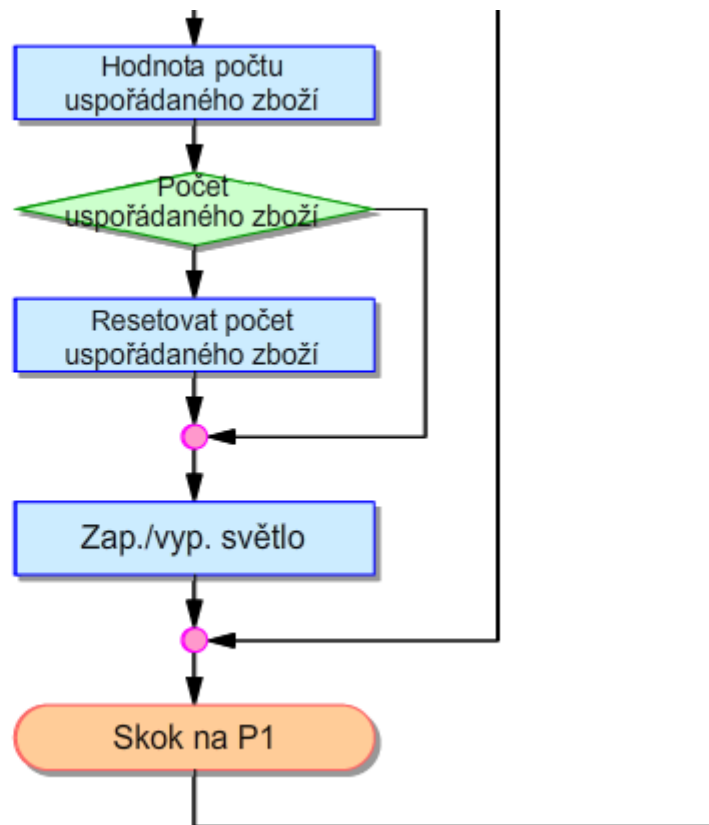
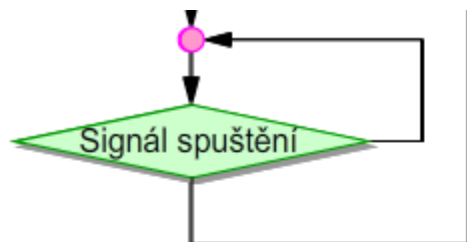


9.2 Tvorba vývojového diagramu sekvence řízení



9.2

Tvorba vývojového diagramu sekvence řízení



Dále vytvoříme tabulku přiřazení zařízení I/O a čísel zařízení pro použití v ukázkovém systému. Vytvoření tabulky přiřazení snižuje počet chyb programu a zefektivňuje vaše programování.

Např. následující tabulka ukazuje tabulku přiřazení zařízení I/O a čísel zařízení v ukázkovém systému.

Název zařízení I/O	Č. zařízení	Vstup či výstup	Typ	Typ dat	Rozsah	Úvodní hodnota	Popis
Tlačítko spuštění	PX12	Vstup	Bitový	—	—	VYP.	Tlačítkový spínač pro spuštění systému
Příkaz otevření úchopu	PY0	Výstup	Bitový	—	—	VYP.	Výstup pro řízení otvírání a zavírání části úchopu daného zařízení
Příkaz zavření úchopu	PY1	Výstup	Bitový				
Světlo indikátoru provozu	PY2	Výstup	Bitový	—	—	VYP.	Světlo se rozsvítí během provozu systému.
Světlo indikátoru zastavení	PY3	Výstup	Bitový	—	—	VYP.	Světlo se rozsvítí během zastavení systému.
Zařízení používaná v programu	D2000	—	Slovní	16bitové celé číslo	0~500	0	Uložena je hodnota dráhy osy X (1. osa) daného zařízení.
	D2002	—	Slovní	16bitové celé číslo	0~1100	0	Uložena je hodnota dráhy osy Y (2. osa) daného zařízení.
	D2100	—	Slovní	16bitové celé číslo	0~6	0	Uložen je počet výrobků uspořádaných na paletě.
	M7100	—	Bitový	—	—	VYP.	Uložena jsou bitová data pro výstup do příkazu otevření úchopu (PY0).
	M7101	—	Bitový	—	—	VYP.	Uložena jsou bitová data pro výstup do příkazu zavření úchopu (PY1).
	M8001	—	Bitový	—	—	VYP.	Uložen je vstup bitových dat z tlačítka spuštění (PX12).

Dále navrhnete program serva.

Program serva je naprogramovaný vzor řízení polohování.

Program se skládá z instrukcí serva, čísel os, adres (hodnot dráhy), příkazu rychlosti, vzoru zrychlení atd.

Nejprve zaregistrujte vzor řízení polohování jako program serva.

V řízení polohování pomocí programu SFC pohybu se provádí určené č. programu serva podle vzoru řízení.

Programy jsou prováděny v sestupném pořadí.

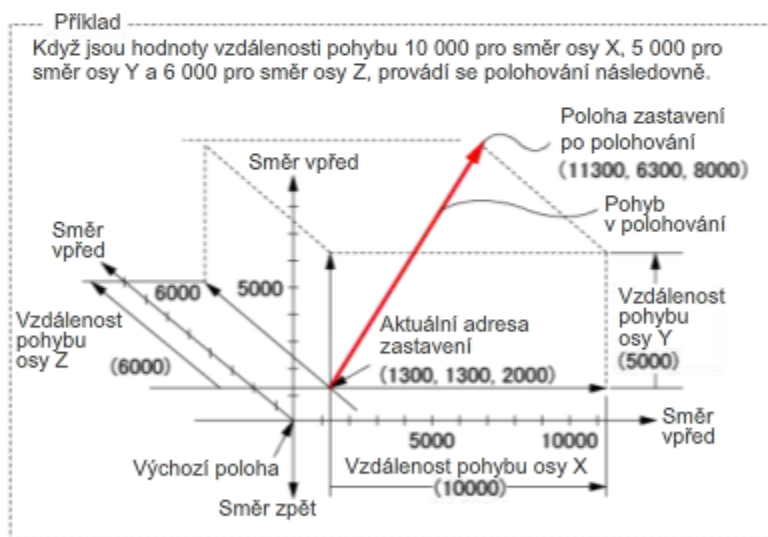
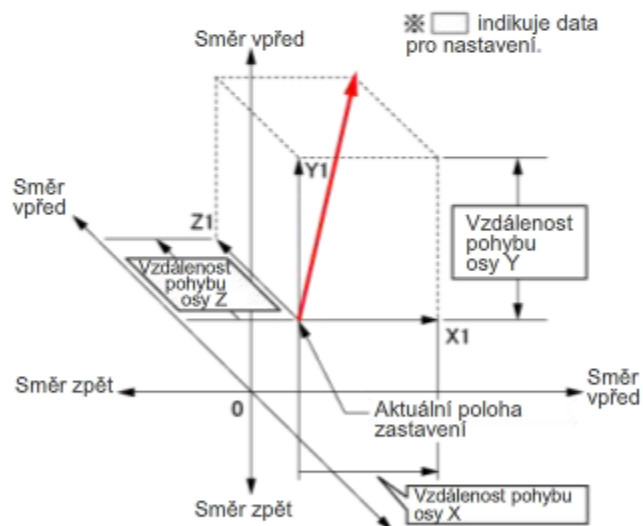
Č. programu serva	Instrukce serva	Č. řízené osy	Parametry	Popis
[K 22]	CPSTART3			
8	Axis	1		
	Axis	2		
	Axis	3		
	Speed		20000.00 mm/min	Rychlost příkazu (vektorová rychlost)
1	INC-3			
	Axis	1,	0.0 μm	
	Axis	2,	0.0 μm	Adresy každé osy (hodnota dráhy)
	Axis	3,	250000.0 μm	
2	INC			
	Axis	2,	50000.0 μm	
	Axis	3,	50000.0 μm	
	Radius		50000.0 μm	V závislosti na typu instrukce serva lze zadat jiné parametry než jsou adresa a rychlost.
3	INC-3			
	Axis	1,	0.0 μm	
	Axis	2,	D 2002 μm	Pomocí slovního zařízení lze zadat adresu (hodnotu dráhy).
	Axis	3,	0.0 μm	

9.4.1 Instrukce serva

Dále se dozvíte instrukce serva používané v programu serva.

Připravena je řada instrukcí serva, jako je jednoduché lineární polohování s jednou osou nebo lineární a kruhová interpolace se dvěma či více osami. V tomto kurzu je vysvětleno šest instrukcí serva, které se používají v ukázkovém systému.

Symbol	Název instrukce	Popis
INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	<ul style="list-style-type: none"> Řízení 3osé lineární interpolace inkrementální metodou se provádí pro tři určené osy v rozsahu hodnoty dráhy určené pro každou osu od aktuální polohy zastavení. Směr pohybu každé osy závisí na znaménku (+ nebo -) hodnoty dráhy určené pro každou osu. <ul style="list-style-type: none"> Když je hodnota dráhy kladná: Polohování směrem vpřed (adresa se zvyšuje). Když je hodnota dráhy záporná: Polohování směrem zpět (adresa se snižuje).

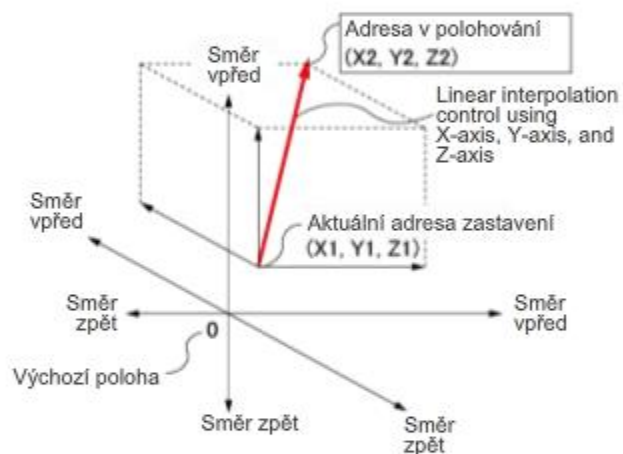


9.4.1

Instrukce serva

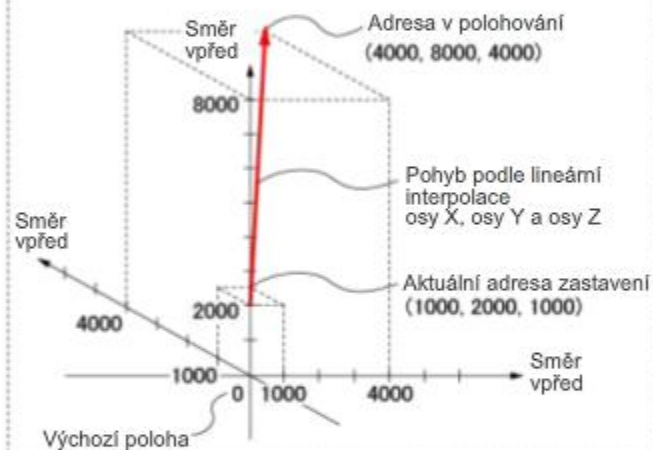
Symbol	Název instrukce	Popis
ABS-3	Absolutní 3osá lineární interpolace	<ul style="list-style-type: none"> Řízení 3osé lineární interpolace absolutní metodou se provádí pro určené tři osy v rozsahu od aktuální polohy zastavení ($X1, Y1, Z1$) do určené polohy ($X2, Y2, Z2$). Směr pohybu každé osy závisí na její adrese zastavení a určené adrese.

※ indikuje data pro nastavení.



Příklad

Když je aktuální adresa zastavení (1000, 2000, 1000) a adresa polohování (4000, 8000, 4000), provede se polohování následovně.



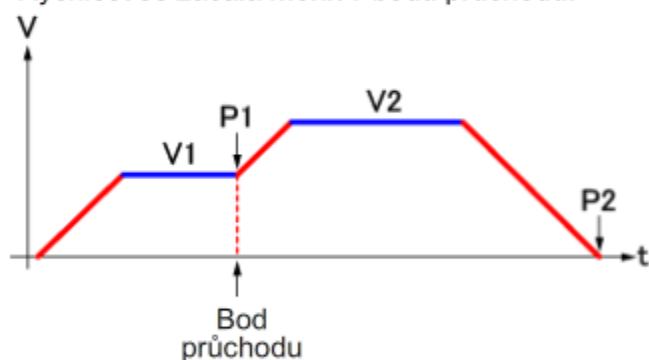
9.4.1

Instrukce serva

Symbol	Název instrukce	Popis
CPSTART3 (CPEND)	Řízení konstantní rychlosti	<ul style="list-style-type: none"> • Řízení konstantní rychlostí se provádí u řízení 3osé lineární interpolace či řízení 2osé kruhové interpolace. Po spuštění se provádí řízení konstantní rychlostí pro určené osy s předáním přednastaveného bodu průchodu až do konce řízení konstantní rychlostí (CPEND). V řízení interpolace se jako rychlost příkazu používá vektorová rychlost. • Jak je uvedeno na obrázcích níže, řízení pro změnu na určenou rychlost v bodu průchodu se liší v závislosti na ZAP./VYP. „příznaku specifikace bodu dokončení CP (M2040)“ v době, kdy je spuštěno řízení konstantní rychlostí.

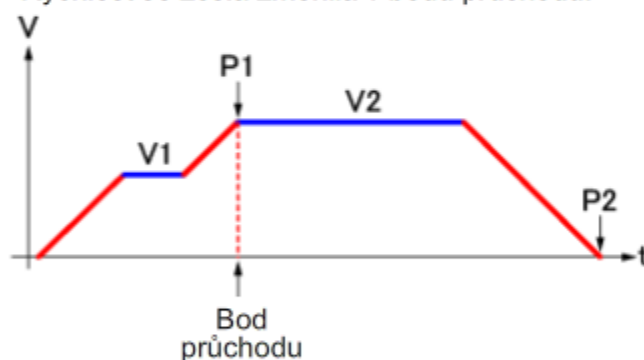
Příznak specifikace bodu dokončení CP: VYP.
.....Určuje bod, kde je spuštěna změna rychlosti.

Rychlost se začala měnit v bodu průchodu.




Příznak specifikace bodu dokončení CP: ZAP.
.....Určuje bod, kde je dokončena změna rychlosti.

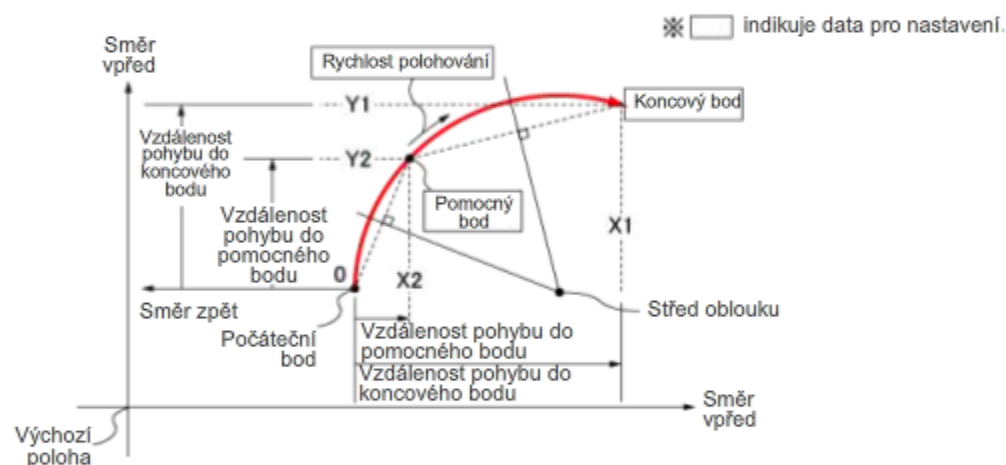
Rychlost se zcela změnila v bodu průchodu.



9.4.1

Instrukce serva

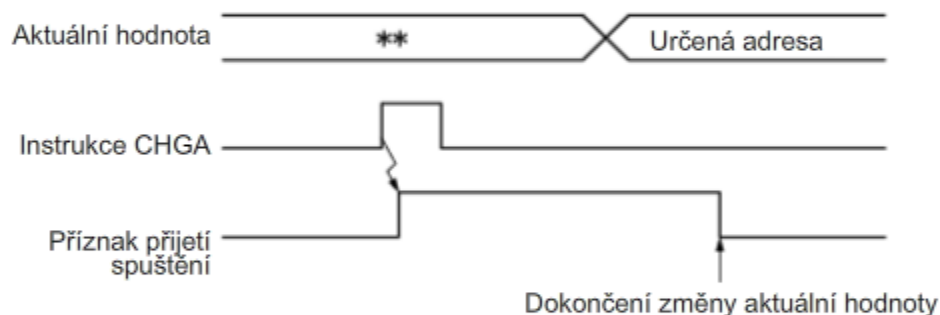
Symbol	Název instrukce	Popis
INC 	Inkrementální kruhová interpolace s určeným pomocným bodem	<ul style="list-style-type: none"> Řízení 2osé kruhové interpolace inkrementální metodou se provádí od aktuální polohy zastavení (počáteční bod) do určené relativní koncové adresy (X1, Y1) s předáním pomocné adresy (bod průchodu) (X2, Y2). Střed oblouku je průsečíkem kolmých sečen počátečního bodu (aktuální zastavení) k pomocnému bodu, a pomocného bodu ke koncovému bodu.



9.4.1

Instrukce serva

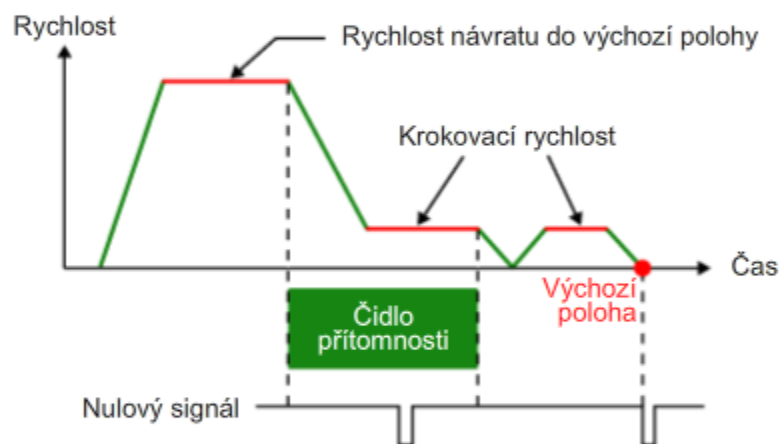
Symbol	Název instrukce	Popis
CHGA	Změna aktuální hodnoty	<ul style="list-style-type: none"> Změní se aktuální hodnota určené osy. Změnit lze pouze aktuální hodnotu zastavené osy. Změna aktuální hodnoty u provozované osy způsobí vedlejší chybu 101. Změna aktuální hodnoty se provádí podle následujícího postupu. <ol style="list-style-type: none"> Zapněte „Příznak přijetí spuštění“ odpovídající určené ose. Změňte aktuální hodnoty určených os na určené adresy. Po dokončení změny aktuální hodnoty vypněte „Příznak přijetí spuštění“. Příznak přijetí spuštění: M200n (n: č. osy)



9.4.1

Instrukce serva

Symbol	Název instrukce	Popis
ZERO	Návrat do výchozí polohy	<ul style="list-style-type: none"> Návrat do výchozí polohy se provádí, když je třeba ověřit výchozí polohu stroje, např. při zapnutí napájecího zdroje. Pro návrat do výchozí polohy je připraveno několik metod. Vyberte vhodnou metodu pro konfiguraci systému nebo aplikaci. Metodu návratu do výchozí polohy určete na obrazovce nastavení dat serva. V ukázkovém systému se používá „1. typ čidla přítomnosti“.



9.4.2 Návrh programu serva ukázkového systému

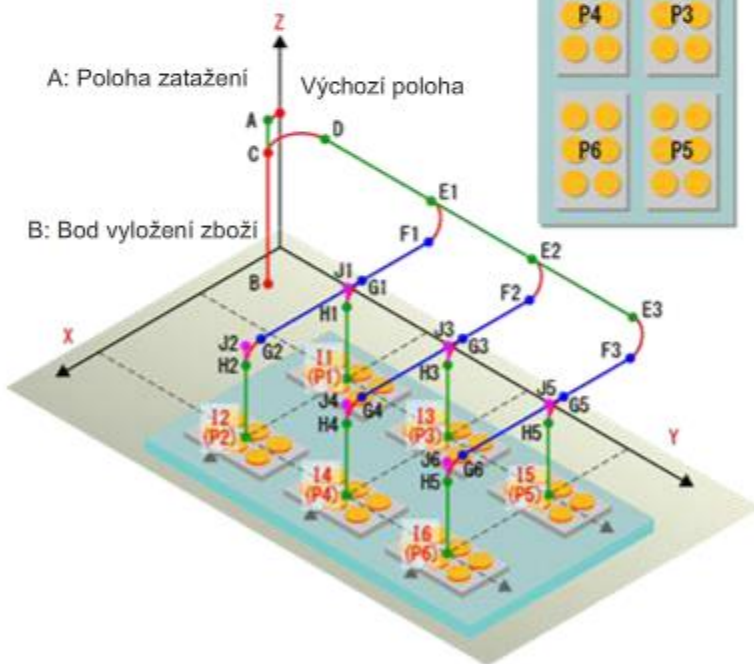
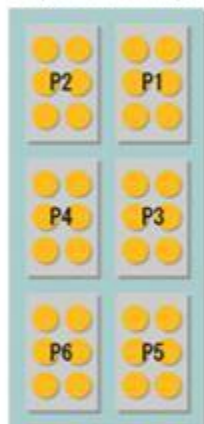
Navrhněte program serva na základě specifikací návrhu a vzoru řízení polohování ukázkového systému.

Body uspořádání zboží

Následující obrázek a tabulka ukazují vzor řízení polohování ukázkového systému a instrukce serva používané pro řízení polohování v každém bodu.

Kliknutím zde zobrazíte body souřadnic.

Uspořádání na paletě

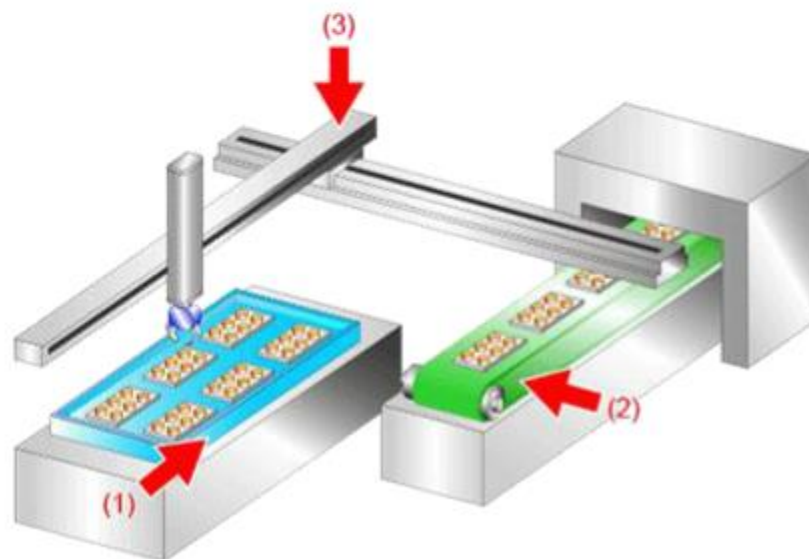
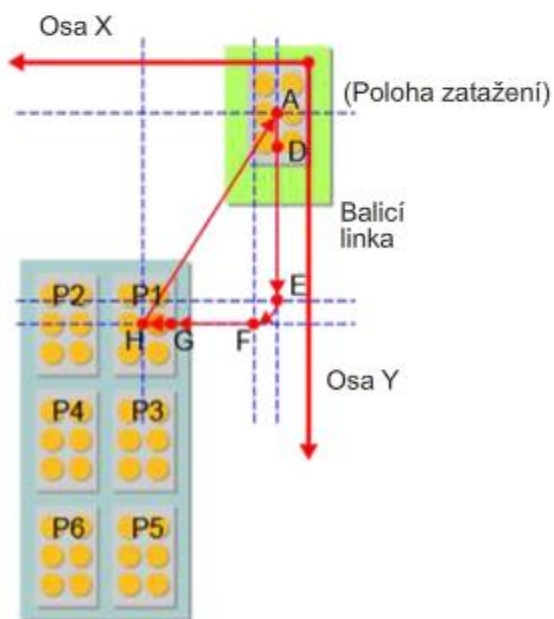
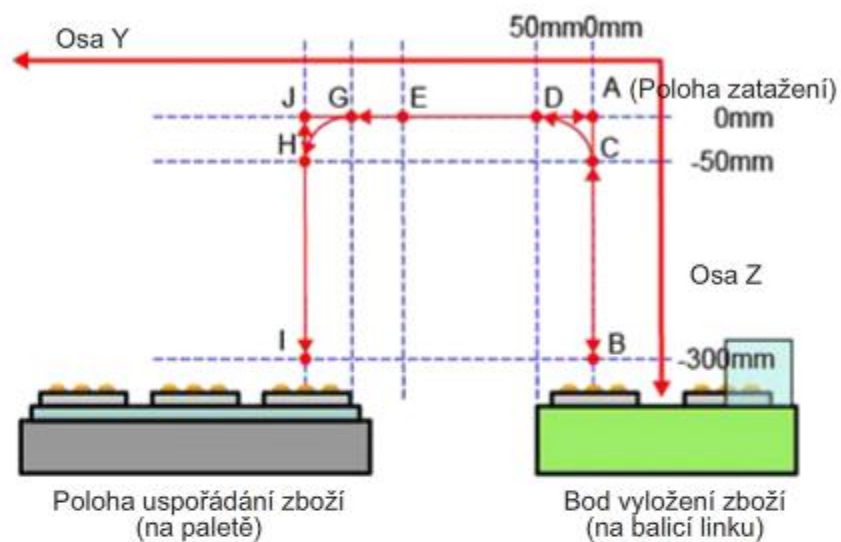
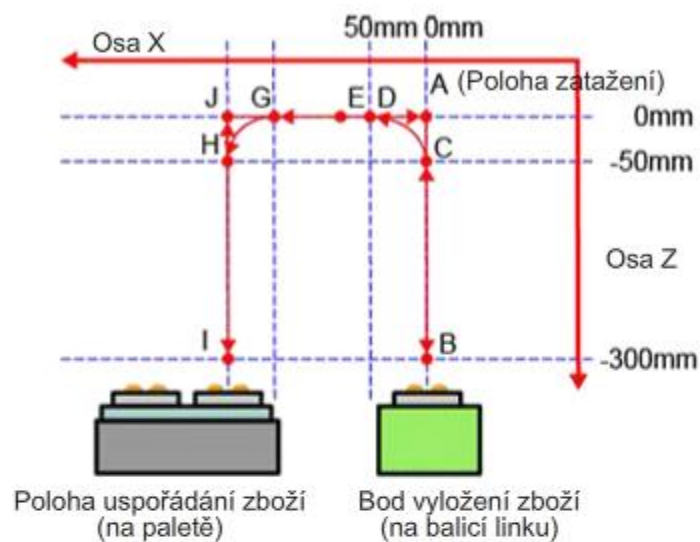


Č.	Instrukce serva	Rozsah pohybu	Popis
1			Návrat do výchozí polohy 1. osy (osa X)
2	ZERO	Instrukce serva	Návrat do výchozí polohy 2. osy (osa Y)
3			Návrat do výchozí polohy 3. osy (osa Z)
10	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	Výchozí poloha -> A Zařízení je přesunuto z polohy zatažení do polohy odsazení.
11			
12	CHGA	Změna aktuální hodnoty	- Aktuální hodnota polohy odsazení se změni na „0 μm“.
13			
21	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	A → B Úchop zařízení (osa Z) se sníží.
	CPSTART3	Spuštění 3osého řízení konstantní rychlostí	- Spustí se řízení konstantní rychlostí.
1	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	B → C Úchop zařízení (osa Z) se zvedne.
2	INC ↶	Inkrementální poloměrem určená kruhová interpolace menší než CW 180°	C → D
3	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	D → E
4	INC ↶	Inkrementální poloměrem určená kruhová interpolace menší než CW 180°	E → F
5	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	F → G
6	INC ↶	Inkrementální poloměrem určená kruhová interpolace menší než CW 180°	G → H
			Zařízení je přesunuto do polohy uspořádání na paletě.
			Úchop zařízení (osa Z)

23	7	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	H → I	Úchop zařízení (osa Z) se sníží.
	CPEND		Konec řízení konstantní rychlostí	-	Dokončí se řízení konstantní rychlostí.
	CPSTART3		Spuštění 3osého řízení konstantní rychlostí	-	Spustí se řízení konstantní rychlostí.
	1	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	I → J	Úchop zařízení (osa Z) se zvedne.
	2	ABS-3	Absolutní 3osá lineární interpolace	J → A	Zařízení je přesunuto do polohy zatažení.
	CPEND		Konec řízení konstantní rychlostí	-	Dokončí se řízení konstantní rychlostí.

9.4.2

Návrh programu serva ukázkového systému



Dále pomocí softwaru MT Developer2 vytvořte program serva, který jste navrhli.

V ukázkovém systému vytvoříte deset následujících programů serva.

Na další obrazovce tyto programy serva vytvoříme.

Č.	Instrukce serva		Rozsah pohybu	Popis	
1	ZERO	Návrat do výchozí polohy	-	Návrat do výchozí polohy pro 1. osu (osa X)	
2				Návrat do výchozí polohy pro 2. osu (osa Y)	
3				Návrat do výchozí polohy pro 3. osu (osa Z)	
10	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	Výchozí poloha -> A	Zařízení je přesunuto z polohy zatažení do polohy odsazení.	
11	CHGA	Změna aktuální hodnoty	-	Aktuální hodnota polohy odsazení 1. osy (osa X) se změní na „0 μm“.	
12				Aktuální hodnota polohy odsazení 2. osy (osa Y) se změní na „0 μm“.	
13				Aktuální hodnota polohy odsazení 3. osy (osa Z) se změní na „0 μm“.	
21	INC-3	Interpolasi liner 3-sumbu inkremental	A → B	Úchop zařízení (osa Z) se sníží.	
22	CPSTART3	Spuštění 3osého řízení konstantní rychlostí	-	Spustí se řízení konstantní rychlostí.	
	1	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	B → C	Úchop zařízení (osa Z) se zvedne.
	2	INC ↶	Inkrementální poloměrem určená kruhová interpolace menší než CW 180°	C → D	Zařízení je přesunuto do polohy uspořádání na paletě.
	3	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	D → E	
	4	INC ↶	Inkrementální poloměrem určená kruhová interpolace menší než CW 180°	E → F	
	5	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	F → G	
	6	INC ↶	Inkrementální poloměrem určená kruhová interpolace menší než CW 180°	G → H	
	7	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	H → I	
	CPEND	Konec řízení konstantní rychlostí	-	Dokončí se řízení konstantní rychlostí.	

23		CPEND	Konec řízení konstantní rychlosti	-	Dokončí se řízení konstantní rychlosti.
		CPSTART3	Spuštění 3osého řízení konstantní rychlosti	-	Spustí se řízení konstantní rychlosti.
	1	INC-3	Inkrementální 3osá lineární interpolace	I → J	Úchop zařízení (osa Z) se zvedne.
	2	ABS-3	Absolutní 3osá lineární interpolace	J → A	Zařízení je přesunuto do polohy zatažení.
		CPEND	Konec řízení konstantní rychlosti	-	Dokončí se řízení konstantní rychlosti.

9.5

Vytvoření programu serva



MELSOFT Series MT Developer2 C:\MELSEC\e-learning\Packing Equipment - [Servo K23]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Online Change OFF

No No

Project

Packing Equipment 10-9-30(SV13)

- System Setting
- Servo Data Setting
- Motion SFC Program
- Servo Program
 - Servo Program
 - K0001
 - K0002
 - K0003
 - K0010
 - K0011
 - K0012
 - K0013
 - K0021
 - K0022
 - K0023**
- Labels
- Structured Data Types
- Device Memory
- Device Comment

[K 23]

```

3 CPSTART3
  Axis      1
  Axis      2
  Axis      3
  Speed                20000.00 mm/min
1 INC-3
  Axis      1,          0.0 µm
  Axis      2,          0.0 µm
  Axis      3,          300000.0 µm
2 ABS-3
  Axis      1,          0.0 µm
  Axis      2,          0.0 µm
  Axis      3,          0.0 µm
3 CPEND
  
```

Programy serva byly vytvořeny.

Klikněte na  a přejděte na další obrazovku.

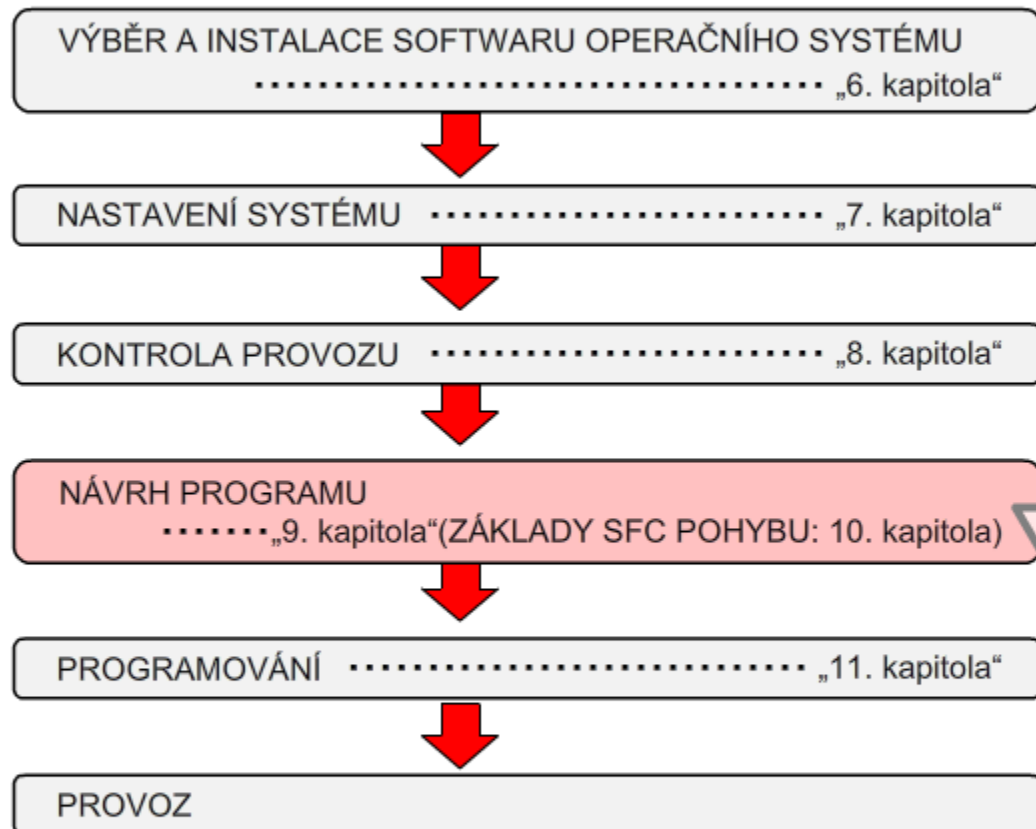
Tento přehled uvádí to, co jste se v 9. kapitole naučili.
Následující body jsou velmi důležité, proto si je znovu projděte.

Tvorba vývojového diagramu sekvence řízení	Jazyk SFC pohybu je programovací jazyk podobný vývojovému diagramu. Návrh programu SFC pohybu se usnadní vyjádřením sekvence řízení ve vývojovém diagramu.
Program serva	<ul style="list-style-type: none">• Program serva je naprogramovaný vzor řízení polohování. Program se skládá z instrukcí serva, čísel os, adres (hodnot dráhy), rychlosti pohybu, vzoru zrychlení atd.• V řízení polohování pomocí programu SFC pohybu se provádí určené programy serva podle vzoru řízení.
Instrukce serva	Instrukce pro příkazové řízení polohování. Připravena je řada instrukcí serva, jako je jednoduché lineární polohování s jednou osou nebo lineární a kruhová interpolace se dvěma či více osami.

10. kapitola PROGRAM SFC POHYBU

V 10. kapitole se dozvíte o základech programu SFC pohybu.

Na konci této kapitoly navrhnete program SFC pohybu v postupu řízení (vývojovém diagramu) ukázkového systému.



Postup výuky 10. kapitoly

- 10.1 Vlastnosti programu SFC pohybu
- 10.2 Konfigurační komponenta programu SFC pohybu
- 10.3 Dostupný typ zařízení
- 10.4 Sekvence operací programu SFC pohybu
- 10.5 Vytvoření programu SFC pohybu ukázkového systému
- 10.6 Metoda spuštění programu SFC pohybu

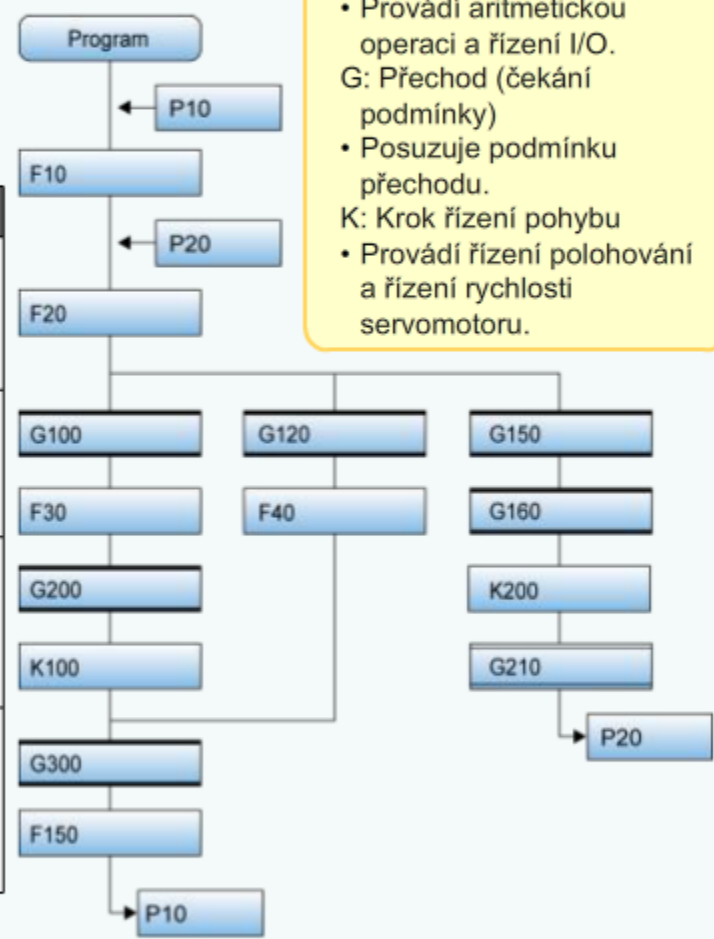
10.1 Vlastnosti programu SFC pohybu

Program SFC pohybu

Program SFC pohybu je program, který se podobá vývojovému diagramu, pro vytvoření schématu toku v procesu programování. Snadno jej může zvládnout i osoba, která se učí programování řízení pohybu poprvé. Následující text uvádí vlastnosti programu SFC pohybu.

Bod	Vlastnost
Program, který může být použit kýmkoli	Přiřazením každé operace stroje ke každému kroku operace pomocí formátu vývojového diagramu lze vytvořit program, který může kdokoli snadno pochopit. Tím se zlepší i možnosti údržby programu.
Není ovlivněn dobou programového cyklu	Protože modul CPU pohybu určuje podmínku přechodu a spouští polohování, neexistuje žádná variace doby odezvy ovlivněná dobou programového cyklu na straně modulu CPU řadiče PLC.
Zkrácená doba taktu	Modul CPU pohybu umí zpracovat nejen řízení polohování, ale také numerické operace, SET nebo RST zařízení atd. To umožňuje provádět operace mimo modul CPU řadiče PLC a tím zkrátit dobu taktu.
Popis podmínky přechodu specifický pro SFC pohybu	Popis podmínky přechodu specifický pro SFC pohybu umožňuje, aby byl příkaz předán servozesilovači po splnění podmínky spuštění. Navíc lze přechod na další krok provádět po spuštění polohování, aniž by se čekalo na dokončení.

F: Krok řízení operace
 • Provádí aritmetickou operaci a řízení I/O.
 G: Přechod (čekání podmínky)
 • Posuzuje podmínku přechodu.
 K: Krok řízení pohybu
 • Provádí řízení polohování a řízení rychlosti servomotoru.



Příloha

Řadič pohybu lze řídit z programu sekvence pomocí pro pohyb vyhrazené instrukce sekvence. Podrobnosti viz dané příručky.

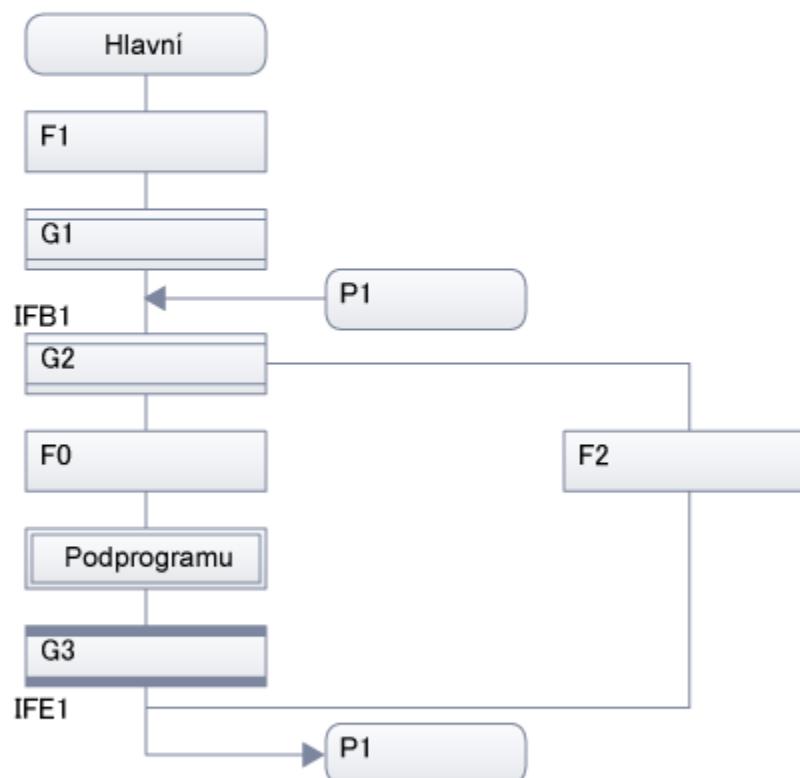
10.2

Konfigurační komponenta programu SFC pohybu

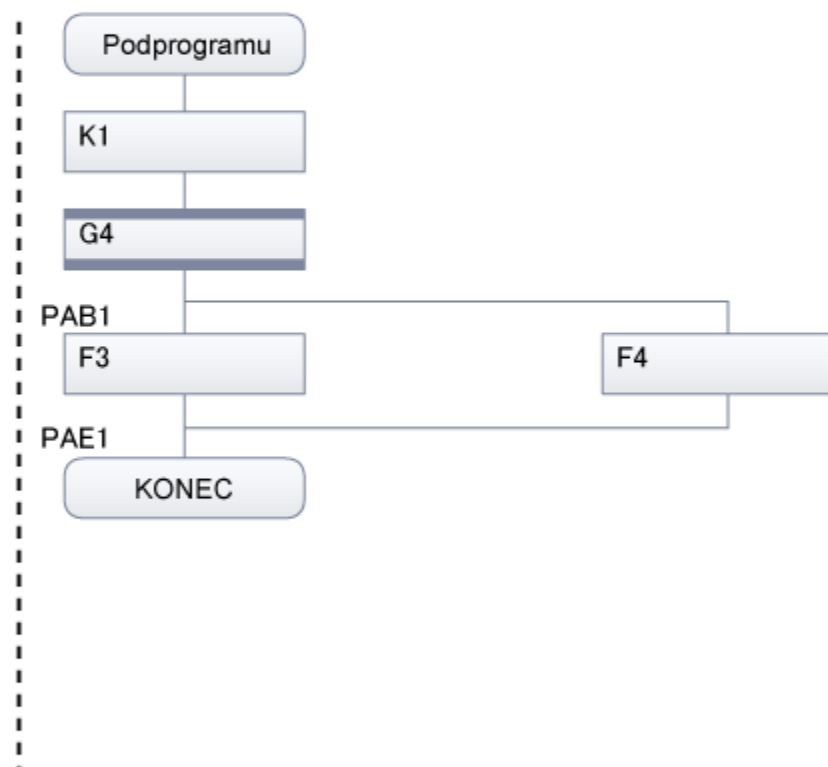
Konfigurační komponenty programu SFC pohybu (symboly diagramu SFC) jsou vysvětleny na příkladu ukázkového programu.

Pozastavení kurzoru myši na obrázku každé konfigurační komponenty zobrazí popis, jak danou komponentu používat.

Příklad programu: Hlavní program



Příklad programu: Podprogram



10.3 Dostupný typ zařízení

V programu SFC pohybu lze použít následující zařízení.

	Zařízení	Symbol	Počet bodů	Čtení	Zápis	Poznámky	
Bitový	Vstup či výstup	Vstup	X	8192 bodů	○	○	Poznámka: Modul CPU pohybu nemůže přistupovat k modulu I/O pomocí „X“ a „Y“. Místo toho používejte „PX“ a „PY“.
		Výstup	Y		○	○	
		Vstup	PX	256 bodů	○	×	Zařízení pro moduly I/O řízené modulem CPU pohybu Pro přístup k modulu I/O používejte „PX“ a „PY“.
		Výstup	PY		○	○	
	Interní relé	M	12288 bodů	○	○	Toto zařízení lze používat v rozsahu M0 až M8191 .	
	Relé spojů	B	8192 bodů	○	○	—	
	Signalizátor	F	2048 bodů	○	○	—	
	Speciální relé	SM	2256 bodů	○	○	—	
Slovní	Datový registr	D	8192 bodů	○	○	Toto zařízení lze používat v rozsahu D0 až D8191 .	
	Registr spojů	W	8192 bodů	○	○	—	
	Speciální registr	SD	2256 bodů	○	○	—	
	Registr pohybu	#	12288 bodů	○	○	Používejte #8000 až #8639 jako zařízení monitoru a #8640 až #8735 jako zařízení historie chyb pohybu.	

Zařízení sdílení více CPU

CPU	Symbol	Počet bodů	Čtení	Zápis	Poznámky
Hlavní CPU	U □ G	Max. 14 336 bodů*	○	○	Rozsah zařízení přiřazený k nastavení více CPU lze sdílet mezi moduly CPU a také přistupovat k zařízením řízeným pomocí modulu CPU řadiče PLC. * Dostupné body se liší v závislosti na nastavení systému.
Ostatní CPU			○	×	

10.3 Dostupný typ zařízení

Zařízení vyhrazené polohování

Jde o zařízení, které může přistupovat ke stavu modulu CPU pohybu a každé ose. Využívá část rozsahu v interním relé (M) a datovém registru (D).

Pro podrobnosti klikněte na tlačítko níže. Seznam zařízení lze procházet ve formátu PDF.

[Seznam zařízení vyhrazených k polohování](#)

V ukázkovém systému použijte následující zařízení vyhrazená k polohování.

Č. zařízení	Aplikace	Poznámky
M2042	Nastavte všechny osy na stav zap. servo.	—
M2415	Slouží pro kontrolu stavu zap. servo pro 1. osu.	Ve stavu zap. servo je zařízení zapnuto.
M2435	Slouží pro kontrolu stavu zap. servo pro 2. osu.	
M2001	Slouží pro kontrolu stavu přijetí spuštění pro 1. osu.	Při provozování serva je zařízení zapnuto.
M2002	Slouží pro kontrolu stavu přijetí spuštění pro 2. osu.	
M2003	Slouží pro kontrolu stavu přijetí spuštění pro 3. osu.	

Registr pohybu

Jde o zařízení, které může přistupovat k hodnotě monitoru a historii chyb každé osy.

„#“ slouží jako symbol zařízení. (V ukázkovém systému se nepoužívá registr pohybu.)

Pro podrobnosti klikněte na tlačítko níže. Seznam zařízení lze procházet ve formátu PDF.

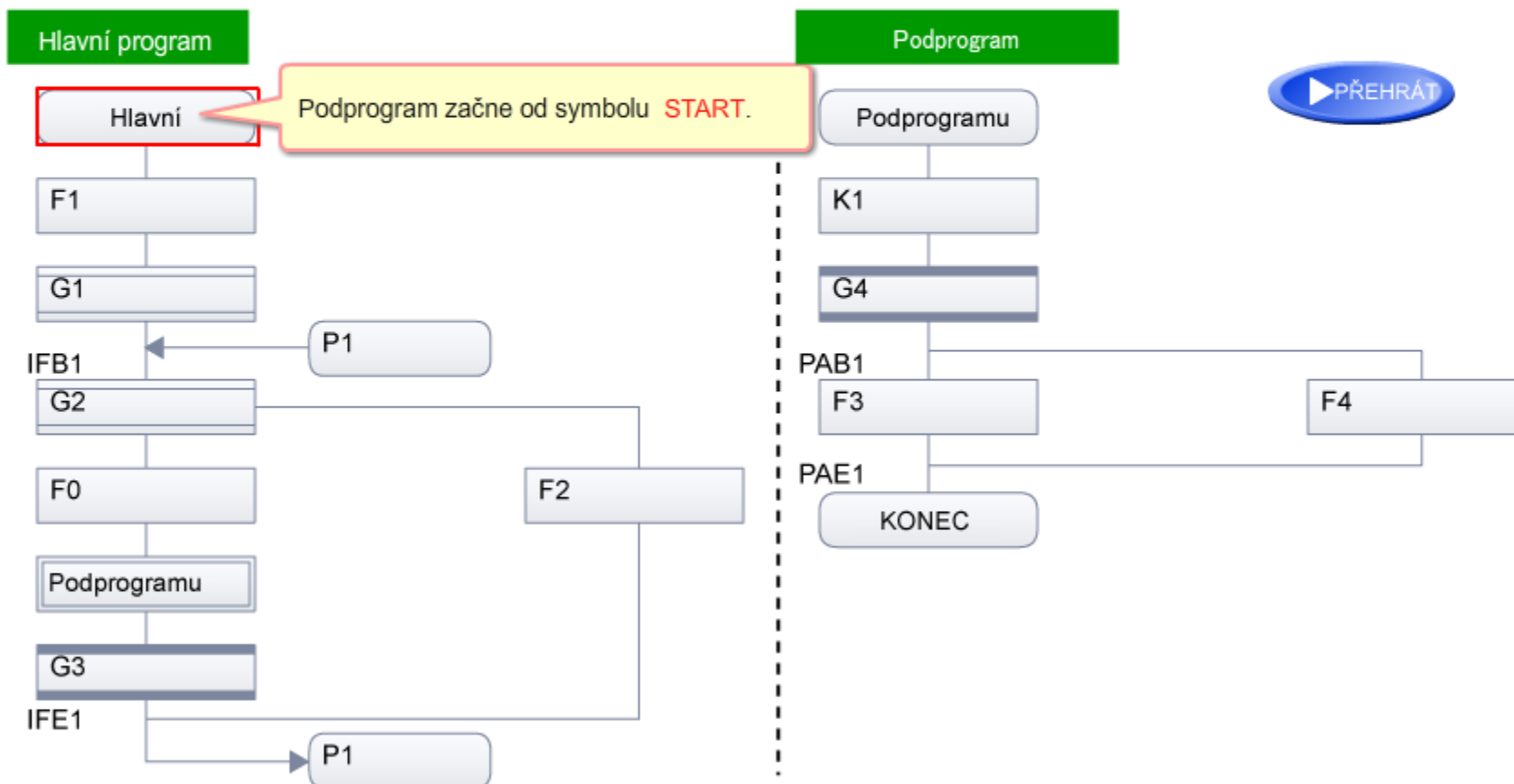
[Seznam registrů pohybu](#)

10.4 Sekvence operací programu SFC pohybu

Základní sekvence operací programu SFC pohybu začíná symbolem „START“ a končí symbolem „KONEC“.
Pokud se program během operace posune na přechod, neposune se k dalšímu kroku, dokud nejsou splněny podmínky.
(Čeká na splnění podmínek.)

Sekvence operací se také změní, jsou-li v podmínkách zahrnuty skoky, větvení a volání podprogramů.

Nyní zkontrolujte sekvenci operací na příkladu ukázkového programu. Stisknutím tlačítka „PŘEHRÁT“ spustíte animaci.



Vytvořte program SFC pohybu v postupu řízení (vývojovém diagramu) ukázkového systému. Následující text uvádí programy SFC pohybu, které se mají vytvořit.

Č.	Název programu	Popis programu
10	Hlavní	Jde o hlavní program k provedení z programu sekvence pro start. Při startu systému tento program provede následující podprogramy: „zap. servo“, „pohyb do polohy zatažení“ a „návrat do výchozí polohy“. Po dokončení výše uvedených podprogramů program čeká na vstup signálu spuštění (PY12). Po zapnutí signálu spuštění (PY12) se provádí podprogram „1. polohování“ a zboží se posouvá na paletu. Tento podprogram se provádí opakovaně, až počet uspořádaného zboží na paletě dosáhne hodnoty 6.
11	Zap. servo	Jde o podprogram prováděný z hlavního programu při spuštění systému. Nastaví všechny osy na stav zap. servo.
12	Pohyb do polohy zatažení	Jde o podprogram prováděný z hlavního programu při spuštění systému. Posouvá část úchopu zařízení z výchozí polohy do polohy zatažení (poloha, kde je část úchopu na středu zboží) a nastaví polohu „0 mm“ pomocí změny aktuální hodnoty. Nastavením polohy zatažení na „0 mm“ lze snadno získat adresu (hodnotu dráhy) pomocí změny aktuální hodnoty.
13	Návrat do výchozí polohy	Jde o podprogram prováděný z hlavního programu při spuštění systému. Provádí návrat do výchozí polohy pro všechny osy pomocí „Proximity dog type 1“.
14	1. polohování	Jde o podprogram pro řízení polohování, které se provádí při zapnutí signálu spuštění z hlavního programu. Zajistí uspořádání šesti kusů zboží z balicí linky na paletu. Z počtu uspořádaného zboží se vypočítá souřadnice uspořádání. Když počet uspořádaného zboží dosáhne hodnoty 6, je resetován na 0.

Bod

Zápisem všech procesů do jediného programu se stane program komplikovaným a obtížně čitelným při vytváření programu. Rozdělením programu podle obsahů řízení (vytváření podprogramů) a jejich voláním a prováděním z hlavního programu se stane program jednoduchým a snadno čitelným.

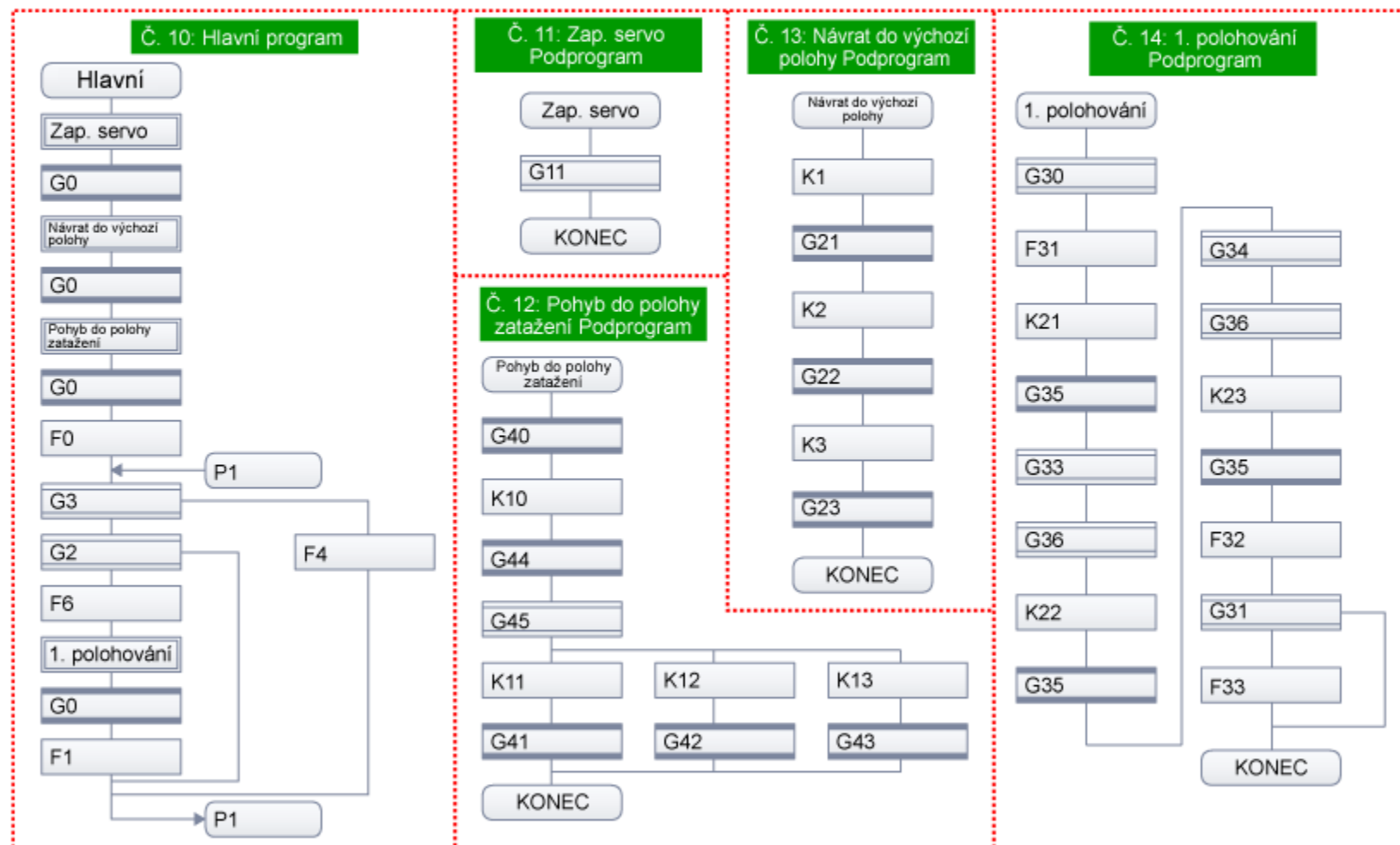
Navíc se zlepšuje efektivita programování, protože není potřeba zapisovat stejné podrobnosti zpracování vícekrát.

10.5

Vytvoření programu SFC pohybu ukázkového systému

Následující obrázek ukazuje programy SFC pohybu v ukázkovém systému.

Pozastavení kurzoru myši na obrázku každé konfigurační komponenty zobrazí danou podrobnost zpracování.



10.6

Metoda spuštění programu SFC pohybu

Pro spuštění programu SFC pohybu existují následující dvě metody.

Automatické spuštění při provedení modulu CPU pohybu

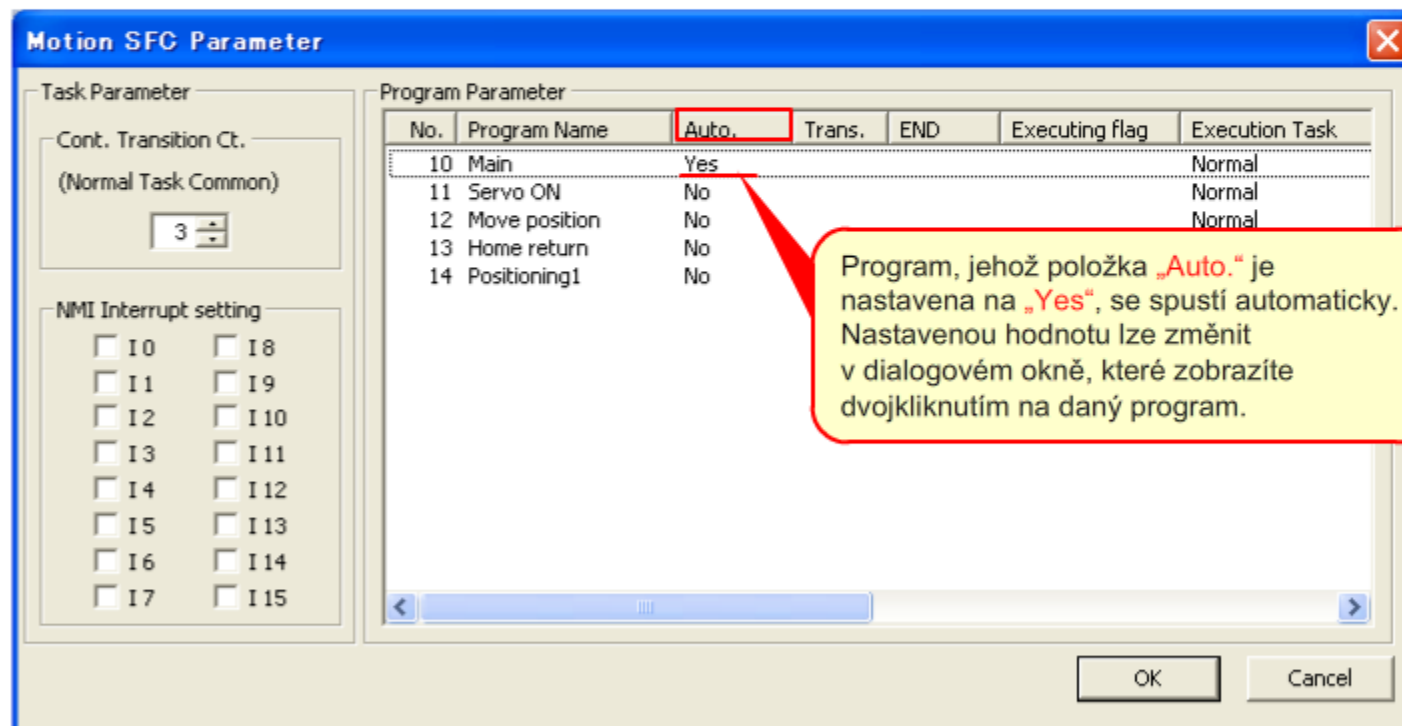
Zapnutím příznaku **Řadič PLC PŘIPRAVEN (M2000)** modulu CPU pohybu lze automaticky spustit jakýkoli program SFC pohybu.

Pro spuštění programu SFC pohybu není potřeba program sekvence.

Přepnutím přepínače STOP/RUN modulu CPU pohybu do polohy BĚH ve výchozím nastavení zapne M2000.

Nastavte program na automatické spuštění pomocí **parametru SFC pohybu** softwaru MT Developer2.

Nastavte položku „Auto.“ programu na „Yes“. (Výchozí nastavení je „No“.)

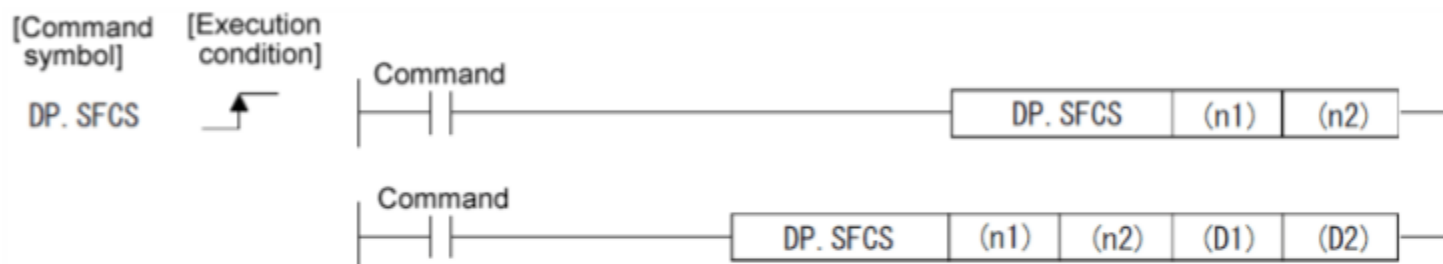


10.6

Metoda spuštění programu SFC pohybu

Spuštění pomocí instrukce sekvence vyhrazené pohybu z programu sekvence

Z programu sekvence lze spustit jakýkoli program SFC pohybu příkazem „D(P).SFCS“ aktivace spuštění SFC pohybu. Systém řízení pohybu lze sestavit ve spojení s řízením sekvence.



Data nastavení	Detaily nastavení	Nastavuje	Typ dat
(n1)	(První č. I/O cílové CPU)/16 Hodnota k určení je ve skutečnosti následující. CPU č. 2: 3E1H, CPU č. 3: 3E2H, CPU č. 4: 3E3H (Pozn.): CPU pohybu nelze nastavit jako CPU č. 1 v konfiguraci více CPU.	Uživatel	16bitový binární
(n2)	Č. programu SFC pohybu ke spuštění.	Uživatel	16bitový binární
(D1) (Pozn-1)	Dokončená zařízení (D1+0): Zařízení, které provede zapnutí pro jeden programový cyklus při dokončení přijetí instrukce. (D1+1): Zařízení, které provede zapnutí pro jeden programový cyklus při abnormálním dokončení přijetí instrukce. (Při dokončení chyby, D1 + 0 je také zapnuto.)	Systém	bitový
(D2) (Pozn-1)	Zařízení ukládání stavu dokončení	Systém	16bitový binární

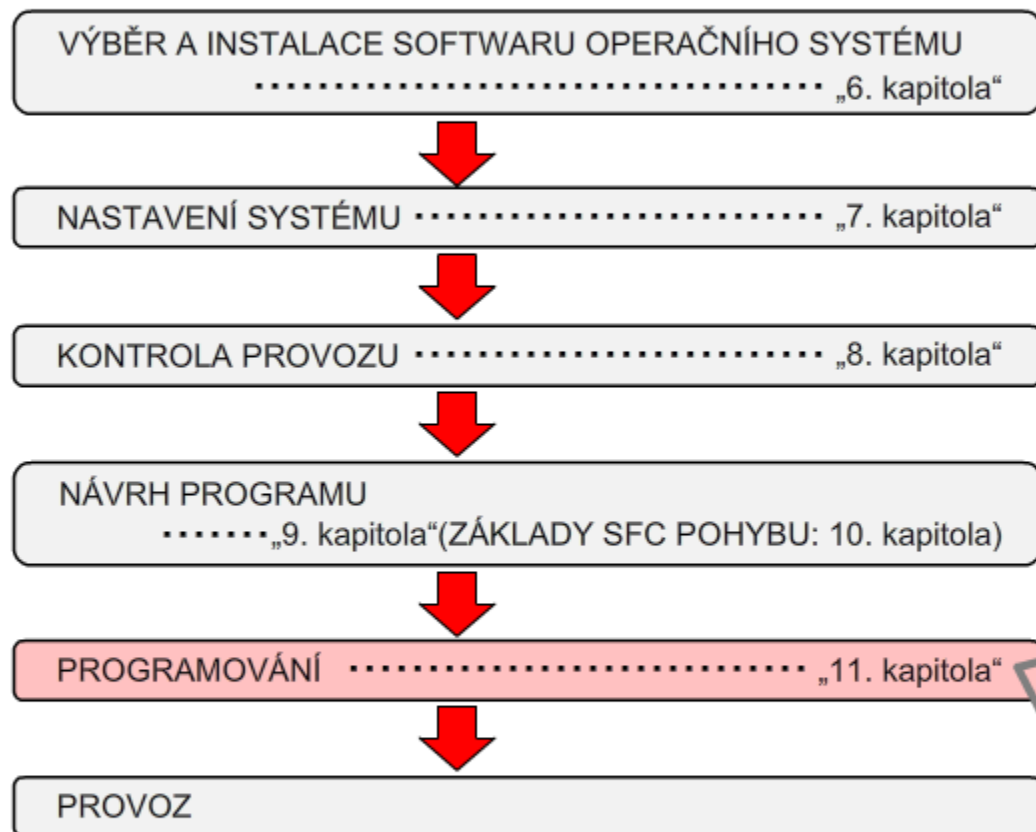
Pozn.-1: Vynechání možné pomocí vynechání (D1) i (D2).

Tento přehled uvádí to, co jste se naučili v 10. kapitole.
Následující body jsou velmi důležité, proto si je znovu projděte.

Program SFC pohybu	Jde o program podobný vývojovému diagramu pro řízení pohybu. Snadno jej může zvládnout i osoba, která se učí programování řízení pohybu poprvé.
Konfigurační komponenta SFC pohybu	<p>Program SFC pohybu je popsán pomocí uspořádání a připojení konfiguračních komponent (symboly diagramu SFC).</p> <ul style="list-style-type: none"> • START Začne provádět program. • Krok řízení operace Provede program řízení operace. • Krok řízení pohybu Provede program serva (řízení polohování). • Volání podprogramu/ krok spuštění Provede podprogram (jiné programy SFC pohybu). • Přechod posunu Bez čekání na dokončení předchozího kroku se posune na další krok, když jsou splněny podmínky přechodu. • Přechod ČEKÁNÍ Po čekání na dokončení předchozího kroku se posune na další krok, když jsou splněny podmínky přechodu. • Skok a ukazatel Posune proces na místo určené ukazatelem. • KONEC Ukončí program.
Sekvence operací SFC pohybu	Základní sekvence operací začíná symbolem „START“ a končí symbolem „KONEC“. Pokud se program posune na přechod, neposune se k dalšímu kroku, dokud nejsou splněny podmínky. Kromě toho se sekvence změní v případě provedení větvení, podprogramu a dalších příkazů.
Zařízení vyhrazené polohování	Jde o zařízení, které může přistupovat ke stavu modulu CPU pohybu a každé ose. Je přiřazena část rozsahu v interním relé (M) a datovém registru (D).
Registr pohybu	Pomocí zařízení vyhrazeného CPU pohybu (symbol #) může řadič pohybu přistupovat k hodnotám monitoru a historii chyb každé osy.

11. kapitola PROGRAMOVÁNÍ

V kapitole 11 se dozvíte o metodě programování a ladění programu SFC pohybu v ukázkovém systému pomocí softwaru MT Developer2.



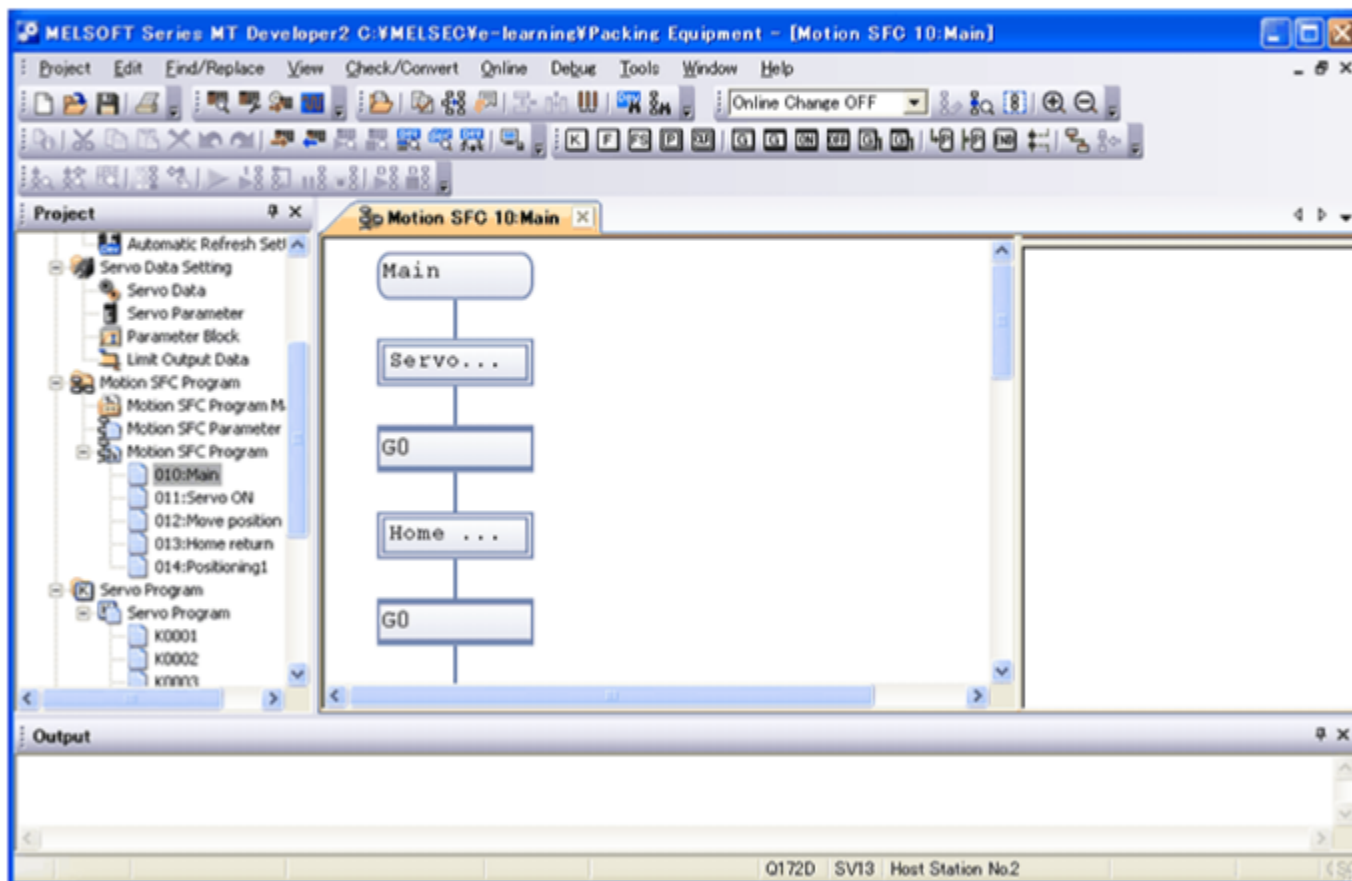
Postup výuky 11. kapitoly

- 11.1 Vytvoření programu SFC pohybu
- 11.2 Převod programu na proveditelný formát
- 11.3 Vytvoření sekvence programu pro spuštění
- 11.4 Odladění programu SFC pohybu
 - 11.4.1 Odladění bez pomoci modulu CPU pohybu
 - 11.4.2 Odladění programu ukázkového systému
- 11.5 Zápis programu SFC pohybu
- 11.6 Provedení programu SFC pohybu
- 11.7 Dokončení ukázkového systému

11.1 Vytvoření programu SFC pohybu

Naprogramujte program SFC pohybu ukázkového systému pomocí softwaru MT Developer2. Naučíte se základní operace, jako je výběr, uspořádání, zarovnání obrázků nebo připojení a odpojení čar prostřednictvím programování.

Na další obrazovce uskutečníme programování SFC pohybu.



11.1

Vytvoření programu SFC pohybu




MELSOFT Series MT Developer2 C:\MELSEC\e-learning\Packing Equipment

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project

- Packing Equipment 10-9-30(SV13)
 - System Setting
 - Servo Data Setting
 - Motion SFC Program
 - Motion SFC Program Mana
 - Motion SFC Parameter
 - Motion SFC Program
 - 010:Main
 - 011:Servo ON
 - 012:Move position
 - 013:Home return
 - 014:Positioning1
 - Servo Program
 - Labels
 - Structured Data Types
 - Device Memory
 - Device Comment

Program SFC pohybu je vytvořen.
Klikněte na  a přejděte na další obrazovku.

Q172D SV13 Host Station No.2

11.2 Převod programu na spustitelný formát

Po vytvoření programu jej převedte na spustitelný formát pro modul CPU pohybu. Programy, které nejsou převedeny, nelze spustit ani uložit.

Klikněte na tlačítko **Batch Conversion** v panelu nástrojů.
* Možný je také výběr z nabídky: [Check/Convert] - [Batch Conversion].

Output
Zobrazí se výsledky převodu programů.

```

Batch converting the motion SFC program...
Connecting Motion SFC program (control code)...
G program (control code) coupling...
F/F program (control code) coupling...
G program (text) coupling...
F/F program (text) coupling...
Uniting program of Motion SFC, F/F and G have completed successfully.
--- Error: 0, Warning: 0

----- Batch Conversion End : Error: 0, Warning: 0 -----
  
```

Q172D SV13 Host Station No.2

11.3 Vytvoření sekvence programu pro spuštění

Spustíte program SFC pohybu ukázkového systému pomocí **motion dedicated PLC instruction „D (P).SFCS“** z programu sekvence pro spuštění.

Následující obrázek ukazuje program sekvence pro spuštění ukázkového systému.

Když se zapne M0, spustí se program SFC pohybu č. 10 (Hlavní) modulu CPU pohybu (č. 2).



* **SM403** v programu je speciální relé, které se vypne jen v prvním programovém cyklu po spuštění modulu CPU řadiče PLC.

Vytvořte program sekvence pomocí softwaru **GX Works2**. (Program sekvence nelze vytvořit softwarem MT Works2.)
Provedte zápis vytvořených programů do modulu CPU řadiče PLC nástrojem **Write to PLC** softwaru GX Works2.

11.4 Odladění programu SFC pohybu

Po dokončení programování zkontrolujte, zda program funguje podle návrhu. Příčině nesprávné funkce (chybnému bodu) se říká **chyba** a zjišťovací a nápravné práci **ladění**.

Ladění je důležitá práce. Neodladěné programy nikdy nespouštějte ve skutečném systému. Jsou-li v programu ponechány chyby, mohou způsobit abnormální zastavení, chybné funkce a problémy.

Software MT Developer2 disponuje funkcemi pro podporu ladění.

Název	Popis
Simulátor	Funkce pro simulaci provádění programu bez modulu CPU pohybu. Slouží v prostředí, kde pro ladění nelze používat modul CPU pohybu.
Monitor	Funkce pro monitorování stavu spuštění a stavu každého zařízení. Existují různé funkce monitoru, jako je monitorování jen registrovaných zařízení či monitorování provádění programu SFC pohybu.
Test zařízení	Funkce k provádění testu ke kontrole funkcí vytvořených programů pomocí zapnutí/vypnutí bitových zařízení či zápisu dat slovních zařízení. Ladění lze provádět bez připojení zařízení I/O.

Upozornění

Provedte odladění bez připojení zařízení I/O či stroje k systému řadiče pohybu nebo servomotorům. Nechtěné operace mohou být způsobeny chybami.

11.4.1 Odladění bez použití modulu CPU pohybu

Když pro ladění nelze poskytnout modul CPU pohybu, použijte **funkci simulace**.
Činnost programu lze simulovat na virtuálním modulu CPU pohybu v softwaru.



Položka	Stav	Popis
Přepínač	RUN	Spustí virtuální modul CPU pohybu.
	STOP	Zastaví virtuální modul CPU pohybu. (úvodní stav)
	RESET	Resetuje virtuální modul CPU pohybu. (Lze vybrat jen při stavu STOP.)
DISPLEJ LED		Zobrazí stav modulu CPU pohybu nebo chyby na 7segmentovém displeji LED.

Upozornění

- Neexistuje žádná záruka, že program SFC pohybu bude po odladění fungovat podle simulace.
- Vstup či výstup modulů I/O jsou prováděny pomocí paměti pro simulaci.
- Proto se výsledek operací funkce simulace může lišit od výsledku operací skutečného modulu CPU pohybu.

11.4.2

Odladění programu ukázkového systému

Odladte program SFC pohybu ukázkového systému pomocí funkce simulace.

Nejprve posuňte stav provádění programu do režimu ladění.

V režimu ladění lze stanovit až 4 místa pro zastavení programu (která se nazývají **body přerušení**).

Program se zastaví, když se posune na krok stanovený jako bod přerušení. (Tato situace se nazývá **v přerušení**.)

V přerušení lze programy provádět pomocí výsledků operace či operací, jež se kontrolují krok po kroku pomocí následujících funkcí.

Funkce	Popis
Aktivovat či zrušit režim ladění	Posune provádění programu do režimu ladění nebo uvolní režim ladění. Když je program posunut do režimu ladění, lze používat níže uvedené funkce přerušení.
Provést či pokračovat	Znovu provede či pokračuje v programu, když je program SFC pohybu v přerušení či nuceně ukončen.
Krokově provádět	Posune program SFC pohybu v přerušení z bodu přerušení na další krok.
Nuceně posunout	Nuceně posune program na další krok, když se neposune na přechodu na další krok, protože nejsou splněny podmínky.
Přerušit	Nuceně ukončí program SFC pohybu při provádění nebo v přerušení bez ohledu na bod přerušení.
Nuceně ukončit	Nuceně ukončí program SFC pohybu při provádění nebo v přerušení.

Na další obrazovce uskutečníme ladění programu SFC pohybu.

11.4.2

Odladění programu ukázkového systému



MELSOFT Series MT Developer2 C:\MELSEC\e-learning\Packing Equipment - [Motion SFC 10:Main]

Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Online Change OFF

Project

- Packing Equipment 10-9-30(SV13)
 - System Setting
 - Servo Data Setting
 - Motion SFC Program
 - Motion SFC Program Mana
 - Motion SFC Parameter
 - Motion SFC Program
 - 010:Main
 - 011:Servo ON
 - 012:Move position
 - 013:Home return
 - 014:Positioning1
 - Servo Program
 - Labels
 - Structured Data Types
 - Device Memory
 - Device Comment

Motion SFC 10:Main

```

IFB1
  [G  3]
  PX12 // Check start button is ON

IFB2
  [G  2]
  !M8001
  // Check the rise of the start butto
  n

[F  6]
  SET M8001 // Start rising note
  SET PY2 // In ope
  RST PY3 // Inacti
  
```

Funkce simulace je ukončena.
Odladění programu SFC pohybu je dokončeno.
Klikněte na a přejděte na další obrazovku.

Q172D SV13 Host Station No.2

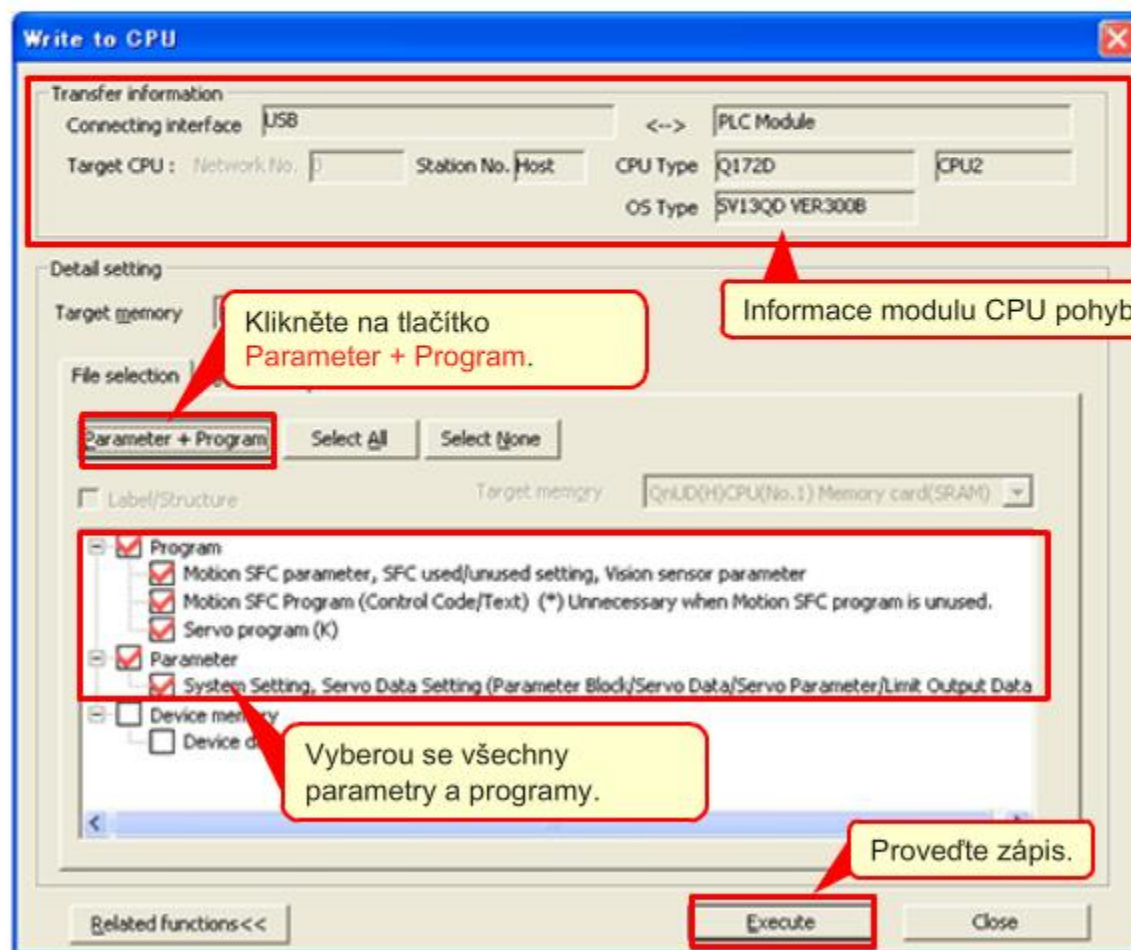
11.5 Zápís programu SFC pohybu

Provedte zápis vytvořeného programu SFC pohybu do modulu CPU pohybu.

Před zápisem zkontrolujte tyto záležitosti.

- Napájecí zdroje řadiče pohybu a servozesilovače jsou zapnuty.
- Přepínač RUN/STOP modulu CPU pohybu je v poloze STOP.
- Osobní počítač a modul CPU řadiče PLC jsou správně propojeny.

Klikněte na tlačítko **Parameter + Program** v následujícím okně **Write to CPU** a proveďte zápis.



11.6 Provedení programu SFC pohybu

Provedte program SFC pohybu, který jste zapsali do modulu CPU pohybu.
V následujících postupech obsluhujte přepínače modulu CPU řadiče PLC a modulu CPU pohybu.

- 1) Resetujte modul CPU řadiče PLC a modul CPU pohybu.
Nastavte **přepínač RESET/ STOP/ RUN** modulu CPU řadiče PLC do polohy **RESET**.
Resetování je provedeno modulem CPU řadiče PLC č. 1.
Zresetují se všechny moduly CPU včetně modulu CPU pohybu.

Modul CPU řadiče PLC



RESET/ STOP/ RUN

- 2) Zkontrolujte generování chyb.

- 3) Provedte program.
Nastavte **přepínač RESET/ STOP/ RUN** modulu CPU řadiče PLC a **přepínač STOP/ RUN** modulu CPU pohybu do polohy **RUN**.

Modul CPU řadiče PLC



RESET/ STOP/ RUN

Modul CPU pohybu



11.7 Dokončení ukázkového systému

Nakonec zkontrolujte provoz dokončeného ukázkového systému pomocí animace.

Animaci v následujícím ukázkovém systému ovládejte pomocí myši podle pokynu

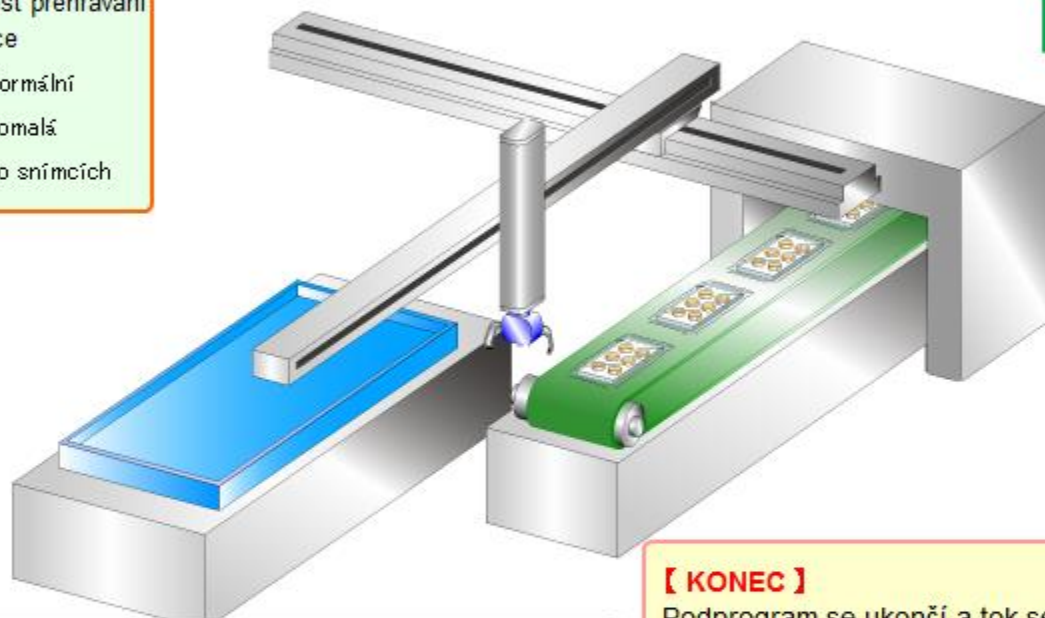
Klik

Rychlost přehrávání animace

- Normální
- Pomalá
- Po snímcích

Č. 11: Zap. servo
Podprogram

KONEC



Hlavní vypínač Tlačítko Start (PX12)



V provozu (PY2)



Počet uspořádaného zboží



Zastavování (PY3)



[KONEC]

Podprogram se ukončí a tok se vrací do hlavního programu.

Tento přehled uvádí to, co jste se naučili v 11. kapitole.
Následující body jsou velmi důležité, proto si je znovu projděte.

Převod programu	Po vytvoření programu jej převedte na spustitelný formát pro modul CPU pohybu. Programy, které nejsou převedeny, nelze spustit ani uložit.
Ladění	Po dokončení programování zkontrolujte, zda program funguje podle návrhu. <ul style="list-style-type: none"> • Příčině nesprávné funkce (chybnému bodu) se říká chyba a zjišťovací a nápravné práci ladění. • Neodladěné programy nikdy nespouštějte ve skutečném systému. Jsou-li v programu ponechány chyby, mohou způsobit abnormální zastavení, chybné funkce a problémy.
Funkce simulace	Když nelze poskytnout modul CPU pohybu, použijte funkci simulace. Činnost programu lze simulovat na virtuálním modulu CPU pohybu v softwaru.
Režim ladění	Lze stanovit až 4 místa pro zastavení programu (která se nazývají body přerušení). Program se zastaví, když se posune na krok stanovený jako bod přerušení. (Tato situace se nazývá v přerušení.) V přerušení lze program provádět krok po kroku pomocí následujících funkcí.
Provádění SFC pohybu	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resetujte modul CPU řadiče PLC a modul CPU pohybu. Nastavte přepínač RESET/ STOP/ RUN modulu CPU řadiče PLC do polohy RESET. Resetování je provedeno modulem CPU řadiče PLC č. 1. Zresetují se všechny moduly CPU včetně modulu CPU pohybu. 2. Kontrola generování chyb 3. Proveďte program. Nastavte přepínač RESET/ STOP/ RUN modulu CPU řadiče PLC a přepínač STOP/ RUN modulu CPU pohybu do polohy RUN.

Nyní, když jste dokončili všechny lekce kurzu **Základy ŘADIČE POHYBU (Reálný režim:SFC)**, jste připraveni absolvovat závěrečný test.

V případě nejasností u jakýchkoli témat využijte této příležitosti k jejich zopakování.

Tento závěrečný test obsahuje celkem 5 otázek (23 položek).

Závěrečný test můžete absolvovat třeba několikrát.

Výpočet skóre testu

Po výběru odpovědi nezapomeňte stisknout tlačítko Odpověď. Budete-li pokračovat bez stisknutí tlačítka Odpověď, dojde ke ztrátě odpovědi. (Považuje se za nezodpovězenou otázku.)

Výsledky skóre

Na straně skóre se zobrazí počet správných odpovědí, počet otázek, procento správných odpovědí a úspěšný/neúspěšný výsledek.

Počet správných odpovědí : 5
Celkový počet otázek : 5
Hodnota v procentech : 100%

Pro úspěšné složení testu je potřeba **60 %** správných odpovědí.

Pokračovat

Revidovat

- Stisknutím tlačítka **Pokračovat** test ukončíte.
- Stisknutím tlačítka **Revidovat** test zrevidujete. (Kontrola správných odpovědí)
- Stisknutím tlačítka **Opakovat** test zopakujete.

Vyberte 3 správné vlastnosti softwaru operačního systému (dále jen „software operačního systému“).

- Software operačního systému je nainstalován do modulu CPU pohybu v době dodávky.
- Software operačního systému je třeba nainstalovat do modulu CPU pohybu.
- Software operačního systému je třeba zakoupit odděleně od modulu CPU pohybu.
- Software operačního systému je přiložen s modulem CPU pohybu.
- Před instalací softwaru operačního systému přepněte modul CPU pohybu do instalačního režimu pomocí otočného přepínače.
- Software operačního systému je již nainstalován, takže modul CPU pohybu lze používat brzy po nákupu.

Odpověď

Zpět

Vyberte funkce konfigurace (jako je krok, přechod) používaných v programu SFC pohybu.

Komponenta konfigurace		Podrobnost zpracování
START	Hlavní	<input type="checkbox"/> ▼
KONEC	KONEC	<input type="checkbox"/> ▼
Krok řízení operace	F1	<input type="checkbox"/> ▼
Krok řízení pohybu	K1	<input type="checkbox"/> ▼
Volání podprogramu/krok spuštění	Podprogramu	<input type="checkbox"/> ▼
Přechod posunu	G1	<input type="checkbox"/> ▼
Přechod ČEKÁNÍ	G1	<input type="checkbox"/> ▼
Přechod A/N posunu	G1	<input type="checkbox"/> ▼
Skok	P1	<input type="checkbox"/> ▼
Ukazatel	P1	<input type="checkbox"/> ▼

Podrobnost zpracování

1. Provádí určený program SFC pohybu.
2. Bez čekání na dokončení předchozího kroku se program posune na další krok, když jsou splněny podmínky přechodu.
3. Provede skok na určený ukazatel Pn v programu.
4. Ukončí program nebo podprogram.
5. Provede větvení, když jsou podmínky přechodu splněny a nesplněny bez čekání na dokončení předchozího kroku.
6. Indikuje ukazatel cíle skoku (návěští).
7. Když je předchozí krok krokem řízení pohybu, čeká na dokončení pohybu a posune se na další krok při splnění podmínky přechodu.
8. Provádí určený program řízení operací.
9. Spustí program nebo podprogram.
10. Provádí určený program serva.

Vyberte správný program, kde se program posune na další krok po dokončení pohybu kroku řízení pohybu.

1. příklad programu



2. příklad programu



3. příklad programu



Odpověď

Zpět

Vyberte 3 procesy, které je třeba spustit před řízením polohování při navrhování programu SFC pohybu.

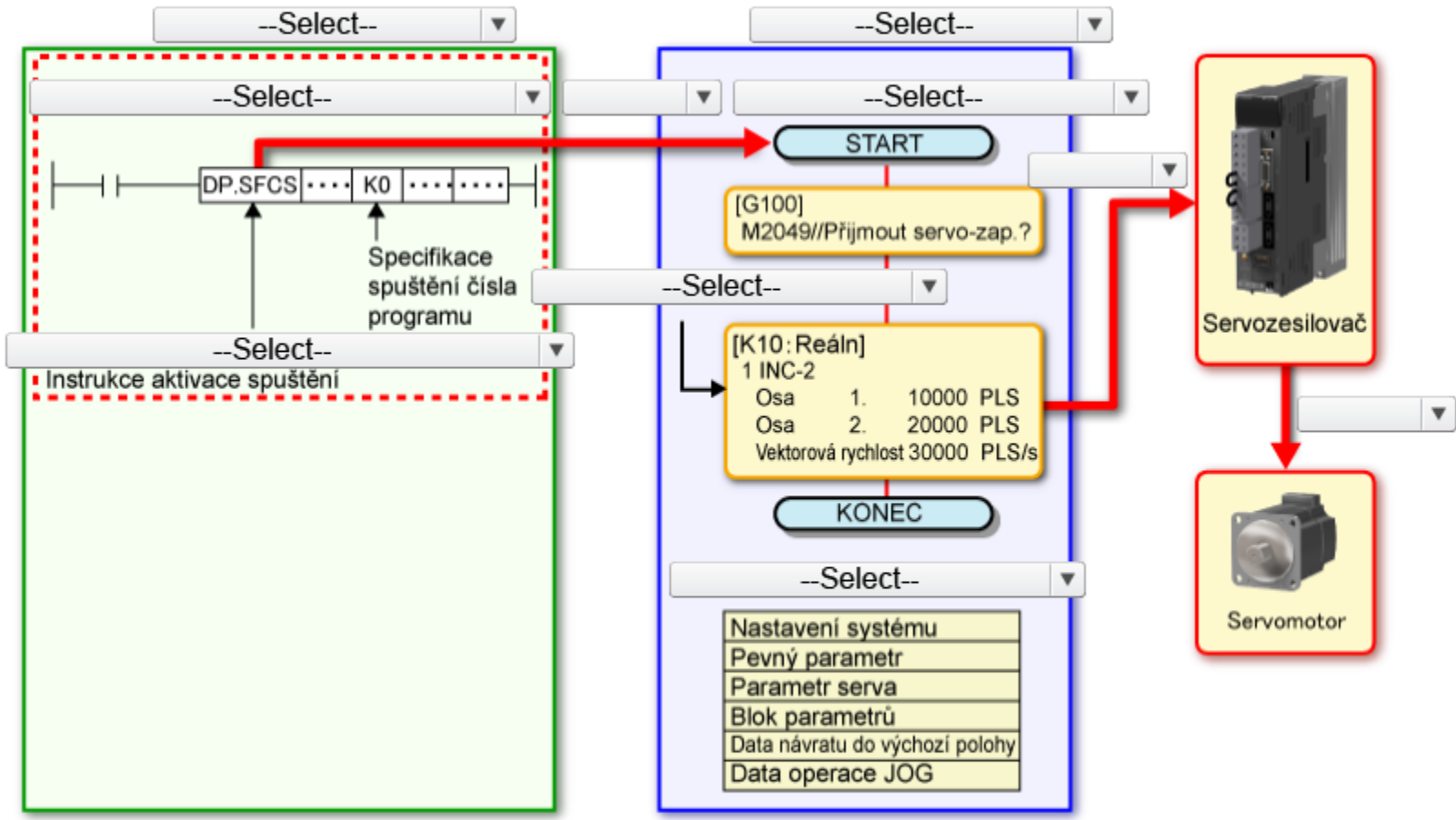
- Zap. servo
- Vyp. servo
- Operace JOG
- Návrat do výchozí polohy
- Změna aktuální hodnoty
- Potvrzení zapnutí příznaku přijetí spuštění
- Potvrzení vypnutí příznaku přijetí spuštění

Odpověď

Zpět

Test Závěrečný test, 5

Na obrázku níže je znázorněn vztah mezi různými programy a parametry, jež jsou nutné pro řízení pohybu. Vyplňte prázdná místa správnými slovy.



Odpověď Zpět

Právě jste dokončili závěrečný test. Vaše výsledky jsou následující.
Pro ukončení závěrečného testu přejděte na další stranu.

Počet správných odpovědí : **5**

Celkový počet otázek : **5**

Hodnota v procentech : **100%**

Pokračovat

Revidovat

Gratulujeme. Váš test byl úspěšný.

Právě jste dokončili kurz **Základy ŘADIČE POHYBU (Reálný režim:SFC)**.

Děkujeme za absolvování tohoto kurzu.

Doufáme, že se vám lekce líbily a že informace získané v tomto kurzu
v budoucnu využijete.

Závěrečný test můžete revidovat třeba několikrát.

Revidovat

Zavřít