

Servo

Introdução ao CONTROLADOR DE MOVIMENTO (Modo Real:SFC)

Este curso é um sistema de treinamento para quem estabelece o sistema de controle de movimentos utilizando o módulo de CPU de movimentos da série Q do controlador de movimento da Mitsubishi pela primeira vez.

Introdução **Objetivo do curso**



Este curso destina-se a quem irá estabelecer o sistema de controle de movimentos usando o módulo de CPU de movimento do controlador de movimento da Mitsubishi série Q pela primeira vez para adquirir os procedimentos, incluindo a instalação do sistema operacional, a definição do sistema, a programação e a depuração na linguagem do SFC de movimento, utilizando o ambiente de engenharia do controlador de movimento MELSOFT MT Works2.

O principal conteúdo deste curso destina-se à pessoa encarregada do software.

O conteúdo para o encarregado do hardware, como a criação do sistema, a instalação, a conexão elétrica, etc., é determinado no curso "SERVO MOTION CONTROLLER BASICS (HARDWARE)" (INTRODUÇÃO AO CONTROLADOR DE MOVIMENTO DO SERVO - HARDWARE).

Para fazer este curso, você precisa ter conhecimentos sobre o PLC de série MELSEC-Q, servo CA e controle de posicionamento.

Para quem está fazendo este curso pela primeira vez, recomendamos que faça:

o curso "MELSEC-série Q BASICS",

o curso "MELSERVO (MR-J3) BASICS",

e o curso "YOUR FIRST FACTORY AUTOMATION (POSITIONING CONTROL)".

Introdução Estrutura do curso

O conteúdo do curso é explicado a seguir.
Recomendamos que você comece pelo Capítulo 1.

Capítulo 5 - INTRODUÇÃO AO CONTROLE DE MOVIMENTOS

Você aprenderá os princípios básicos do sistema de controle de movimentos.

Capítulo 6 - SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DO SOFTWARE DO SISTEMA OPERACIONAL

Você aprenderá como selecionar e instalar o software do sistema operacional do módulo de CPU de movimento.

Capítulo 7 - DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS

Você aprenderá como definir o sistema do módulo de CPU de movimento e cada parâmetro.

Capítulo 8 - VERIFICAÇÃO DA OPERAÇÃO

Você aprenderá a verificar a operação do servomotor e executar o retorno à posição inicial.

Capítulo 9 - CRIAÇÃO DO PROGRAMA

Você aprenderá a criar um programa.

Capítulo 10 - PROGRAMA DO SFC DE MOVIMENTO

Você aprenderá os princípios básicos do programa do SFC de movimento para o controle de movimentos.

Capítulo 11 - PROGRAMAÇÃO

Você aprenderá a programar e depurar o programa do SFC de movimento com o MT Developer2.

Teste Final

Pontuação para aprovação: 60% ou mais.

Introdução**Como utilizar esta ferramenta de e-Learning**

Ir para a próxima página		Ir para a próxima página.
Voltar para a página anterior		Voltar para a página anterior.
Mover-se para a página desejada		O "Índice" será exibido, permitindo que você navegue até a página desejada.
Sair do curso		Sair do curso. A janela, como a tela de "Conteúdo", e o curso serão fechados.

Introdução Precauções para utilização

Precauções de segurança

Quando você estiver aprendendo a operar os produtos reais, leia cuidadosamente as precauções de segurança dos respectivos manuais.

Precauções neste curso

- As telas exibidas da versão de software que você utiliza podem ser diferentes das apresentadas neste curso.

Este curso destina-se à seguinte versão de software:

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

Referência

Os itens a seguir constituem referências para o curso. (Você pode fazer o curso sem eles). Clique no nome de referência para fazer o download.

Nome de referência	Tipo de arquivo	Tamanho
Programa de amostra	Arquivo comprimido	166,5 kB
Para impressão	Arquivo comprimido	5,57 kB

Capítulo 5 INTRODUÇÃO AO CONTROLE DE MOVIMENTOS

O controlador de movimento controla os diversos eixos (servomotores) para uma montagem de esteira transportadora, uma máquina de processamento, etc., e efetua o controle de posicionamento e o controle de velocidade com alta precisão. Neste curso, a criação do sistema e o desenvolvimento do programa pro sistema de controle de movimentos estabelecido são elaborados para o encarregado do software.

Os exemplos de aplicação do controle de movimentos são introduzidos nos seguintes itens. **Clique no botão do exemplo de aplicação que você deseja ver.**

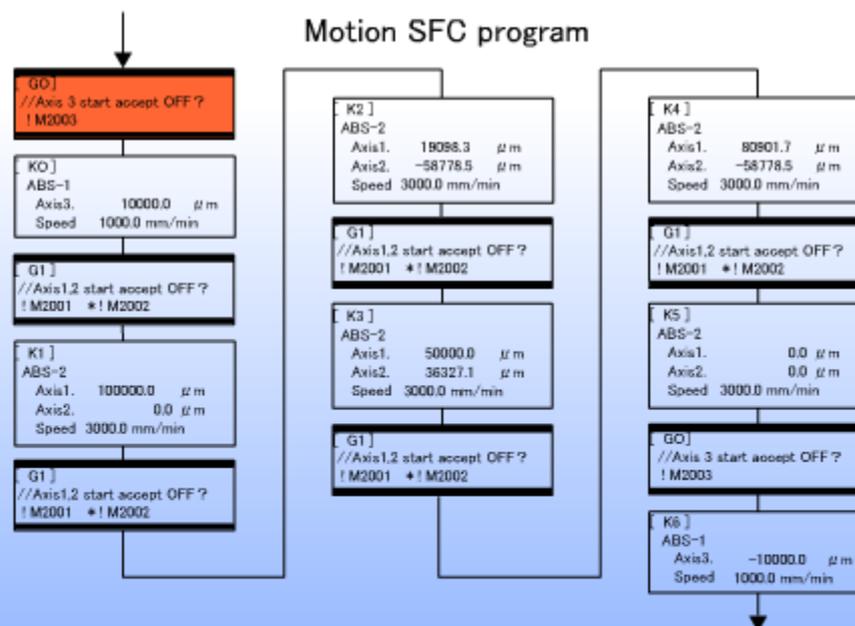
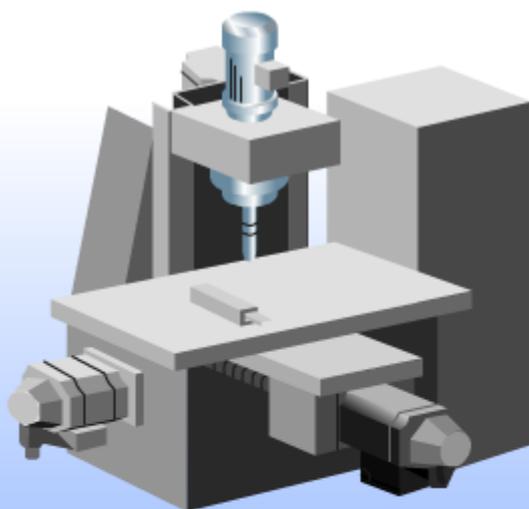
X-Y table

Sealing

Spinner

Filling machine

X-Y table



5.2 Procedimentos para estabelecer o sistema de controle de movimentos

A seção a seguir mostra o procedimento para estabelecer o sistema de controle de movimentos. Neste curso, você aprenderá o processo de projeto do software, juntamente com os procedimentos de estabelecimento.

Projeto do hardware

① CRIAÇÃO DO SISTEMA CURSO MOTION CONTROLLER BASICS (HARDWARE)

② INSTALAÇÃO E CONEXÃO ELÉTRICA CURSO MOTION CONTROLLER BASICS (HARDWARE)

③ VERIFICAÇÃO DA CONEXÃO ELÉTRICA .. CURSO MOTION CONTROLLER BASICS (HARDWARE)

Criação do software

④ SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DO SOFTWARE DO SISTEMA OPERACIONAL " Capítulo 6 "

⑤ DEFINIÇÃO DO SISTEMA " Capítulo 7 "

⑥ VERIFICAÇÃO DA OPERAÇÃO " Capítulo 8 "

⑦ CRIAÇÃO DO PROGRAMA " Capítulo 9 "

⑧ PROGRAMAÇÃO " Capítulo 11 "

⑨ OPERAÇÃO

Dimensão do aprendizado neste curso

5.3

FLUXO DE CONTROLE

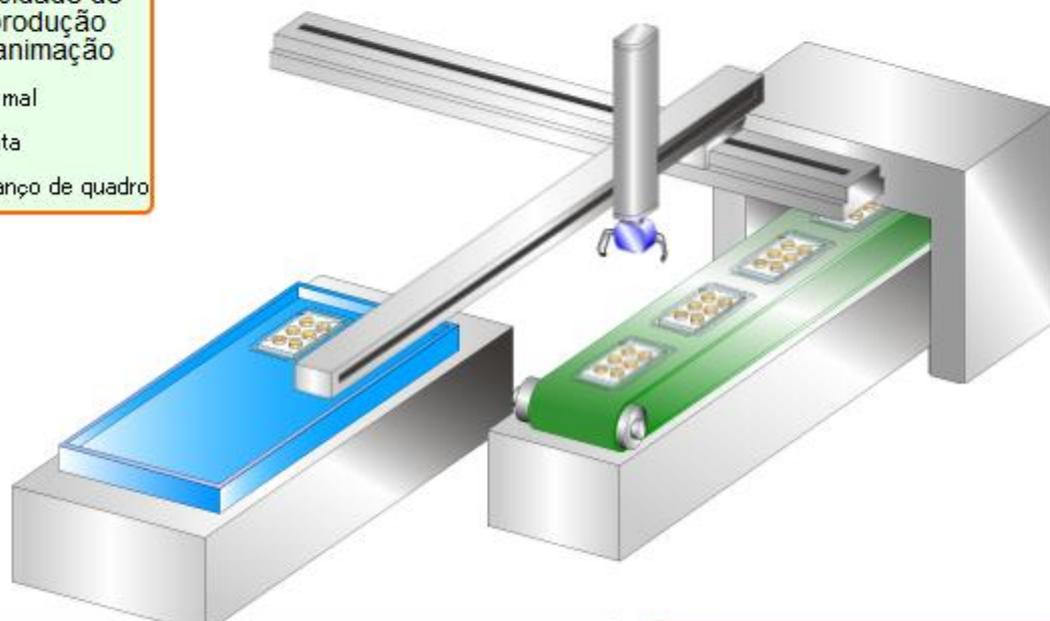
Verifique o modo de controle (fluxo de controle) no sistema de amostra para este curso, utilizando a animação.

Acione a animação no sistema de amostra a seguir usando o mouse, de acordo com a instrução de

Clique

Velocidade de reprodução da animação

- Normal
- Lenta
- Avanço de quadro



Pule para o ponteiro "P1".

Botão de alimentação



Botão Iniciar (PX12)



En operação (PY2)



Número de mercadorias organizadas

2

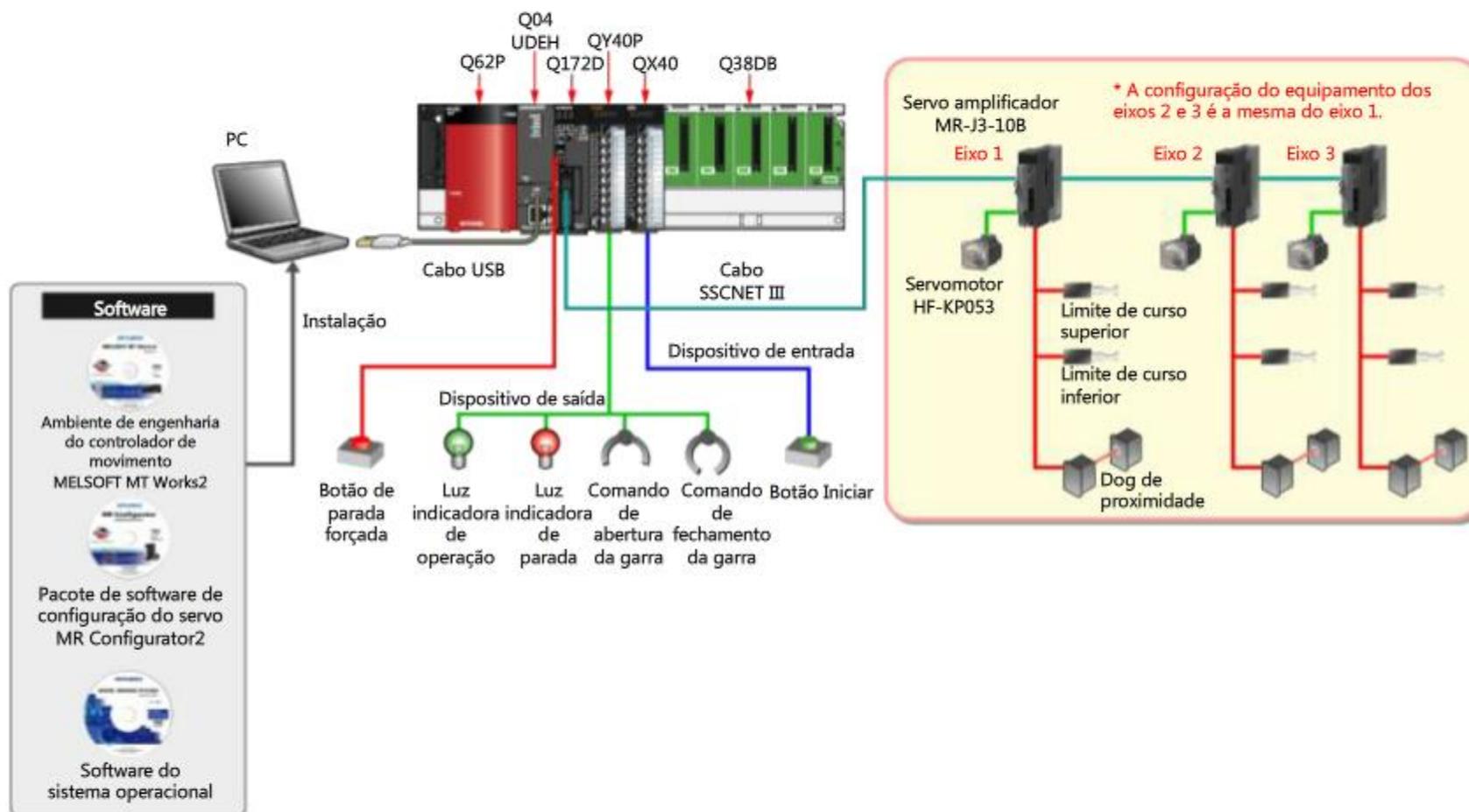
Parando (PY3)



Para organizar as próximas mercadorias no palete, o fluxo de controle volta para o ponteiro (P1).

5.3.1

Configuração do equipamento do sistema de amostra para este curso



5.3.1

Configuração do equipamento do sistema de amostra para este curso

Selecione os dispositivos a serem usados no sistema de amostra de acordo com a configuração do sistema avaliada.

A tabela a seguir enumera a configuração do equipamento selecionada para o sistema de amostra.

Item	Componente da configuração	Quantidade	Nome do modelo	Descrição
Sistema de control de movimento	Unidade base	1	Q38DB	Uma unidade base que possui 8 ranhuras para instalar cada módulo e é compatível com várias CPUs.
	Módulo da fonte de alimentação	1	Q62P	Fornece energia para cada módulo.
	Módulo de CPU de PLC	1	Q04UDECPU	Um módulo de CPU que efetua o controle da sequência. * A bateria (Q6BAT) é fornecida com o módulo de CPU.
	Módulo de CPU de movimento	1	Q172DCPU	Um módulo de CPU que efetua o controle de movimentos. * A bateria (Q6BAT) e seu suporte (Q170DBATC) são fornecidos com o módulo de CPU.
	Módulo de entrada	1	QX40	Introduz o sinal de ativação/desativação (ON/OFF) do botão Iniciar. (16 pontos)
	Módulo de saída	1	QY40P	Emite o sinal de ativação/desativação (ON/OFF) para a luz indicadora e o dispositivo (a parte da garra). (16 pontos)
	Fonte de alimentação externa	1	–	Fornece energia de 24VDC para os dispositivos de I/O e a entrada de parada forçada.
Dispositivo de E/S externo	Botão Iniciar	1	–	Um botão de pressão que inicia o sistema de amostra.
	Botão de parada forçada	1	–	Um botão de pressão que para os servomotores de todos os eixos em um caso de emergência.
	Cabo para entrada de parada forçada	1	Q170EMICBL0M	Usado para ligar a entrada de parada forçada ao módulo de CPU de movimento.
	Parte da garra do dispositivo	1	–	A parte da garra do dispositivo para pegar as mercadorias.
	Luz indicadora	2	–	As luzes indicadoras informam se o sistema está em operação ou parado.
Sistema de servo	Servo amplificador	3	MR-J3-10B	Servo amplificadores para 3 eixos.
	Servomotor	2	HF-KP053	Servomotores para o eixo 1 (eixo X) e o eixo 2 (eixo Y).
		1	HF-KP053B	Um servomotor com um freio para o eixo 3 (eixo Z).
	Limite de curso	6	–	Sensores para detectar o limite superior e o limite inferior no alcance móvel do dispositivo.
	Dog de proximidade	3	–	Sensores para detectar a posição inicial da desaceleração no retorno à posição inicial.
	Cabo da fonte de alimentação do motor	3	MR-PWS1CBL2M-A1-L	Um cabo que conduz energia do servo amplificador ao servomotor. (Comprimento: 2m)
Cabo do encoder	3	MR-J3ENCBL2M-A1-L	Um cabo que conecta o servo amplificador e o encoder do servomotor. (Comprimento: 2m)	

5.3.1

Configuração do equipamento do sistema de amostra para este curso

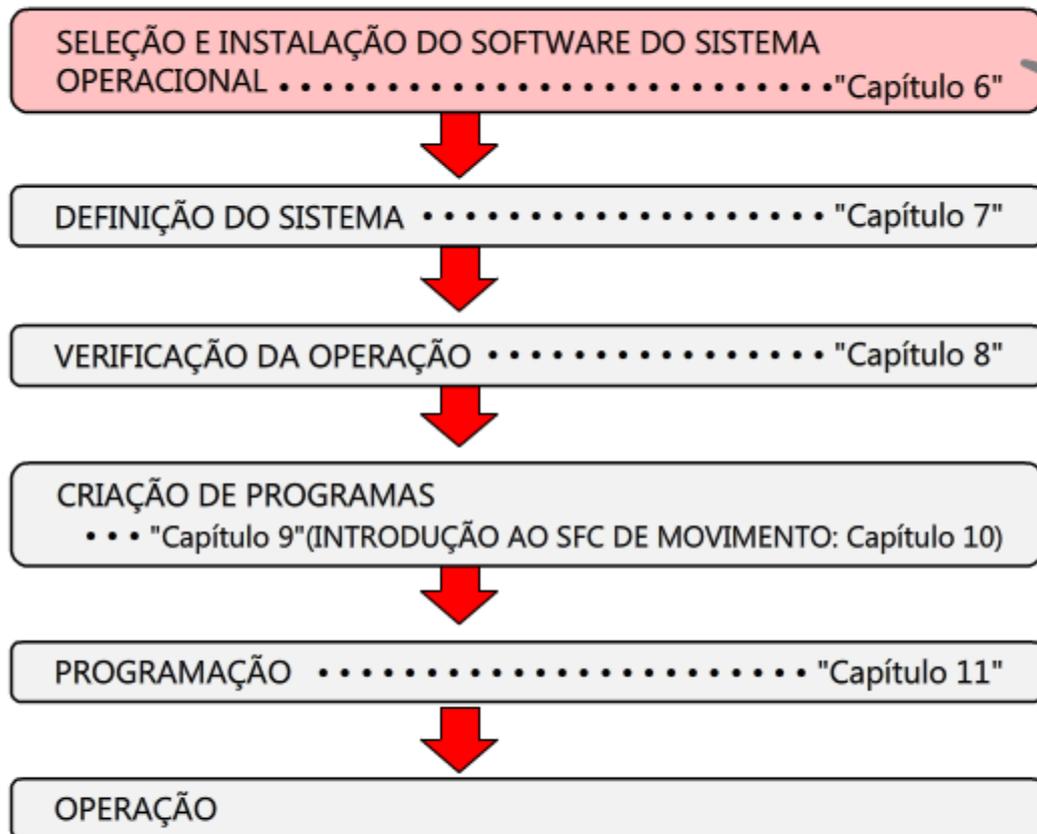
	Cabo do encoder	3	MR-J3ENCBL2M-A1-L	Um cabo que conecta o servo amplificador e o encoder do servomotor. (Comprimento: 2m)
	Cabo SSCNET III	3	MR-J3BUS□M	Um cabo de comunicação entre o módulo de CPU de movimento e o servo amplificador.
Ambiente de desarrollo	PC	1	–	Um PC para executar o software do ambiente de engenharia.
	Software de ambiente de engenharia	1	MELSOFT MT Works2	Software para definir o módulo de CPU de movimento, programar, etc.
		1	MELSOFT GX Works2	Software para definir o módulo de CPU de PLC, programar, etc.
		1	MELSOFT MR Configurator2	Software de configuração para definir o servo amplificador e o servomotor.
	Software do sistema operacional	1	SW8DNC-SV13QD	Software a ser instalado no módulo de CPU de movimento.
Cabo USB	1	MR-J3USBCBL3M	Conecta o PC onde o MELSOFT MT Works2 está instalado ao módulo de CPU.	

A seção a seguir enumera o conteúdo que você aprendeu no Capítulo 5. Os pontos a seguir são muito importantes, por isso verifique-os novamente.

Visão geral do controle de movimentos	O controlador de movimento controla os diversos eixos (servomotores) para uma montagem de esteira transportadora, uma máquina de processamento, etc., e efetua o controle de posicionamento e o controle de velocidade com alta precisão.
Ambiente de desenvolvimento e manutenção do sistema de controle de movimentos	Para o ambiente de desenvolvimento e manutenção do sistema de controle de movimentos, utilize o ambiente de engenharia do controlador de movimento MELSOFT MT Works2 e o pacote de software de configuração do servo MELSOFT MR Configurator2.

Capítulo 6 SELEÇÃO E INSTALAÇÃO DO SOFTWARE DO SISTEMA OPERACIONAL

No Capítulo 6, você aprenderá como selecionar e instalar o software do sistema operacional do módulo de CPU de movimento.



Procedimento de aprendizado do Capítulo 6

- 6.1 Tipo e seleção do software do sistema operacional
- 6.2 Instalando o software do sistema operacional

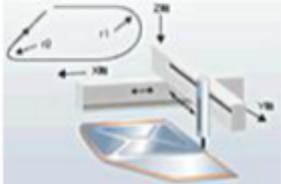
6.1

Tipo e seleção do software do sistema operacional

Selecione um módulo de CPU de movimento e instale o software do sistema operacional (software de controle) de acordo com a aplicação de uma montagem de esteira transportadora, uma máquina de processamento, etc.

Existem os seguintes 3 tipos de software do sistema operacional, de acordo com a aplicação.

No sistema de amostra, selecione e instale o SV13 destinado a uma montagem de esteira transportadora.

Item	Utilização de uma montagem de esteira transportadora (SV13)	Utilização de maquinaria automática (SV22)	Utilização periférica de ferramentas de máquinas (SV43)
Aplicação			
Exemplo de equipamento	Equipamentos de montagem de componentes eletrônicos, equipamentos de transporte, aplicador de tinta, montagem de chips, cortador de wafers, carregador e descarregador, máquina de encadernar, mesa X-Y	Máquina de embalar alimentos, máquina de processamento de alimentos, bobinador, filatório, máquina têxtil, impressora, encadernador, alimentador de prensas, moldador de pneus	Lixadeira, máquina transfer, madeireiro, carregador e descarregador
Programa de posicionamento	Linguagem dedicada para suporte ao SFC de movimento	Linguagem de suporte mecânico para o SFC de movimento	Linguagem EIA (código G)
	Linguagem dedicada Control method by the programming language suitable to the motion control such as the positioning control and other	Linguagem de suporte mecânico Method performing the synchronous control only by writing the configuration of the mechanical system	Código G Method of using the normalized (coded) numerical value (00 to 101) which specifies the control function of the axis in the NC device

Precauções

- O software do sistema operacional não é instalado no momento da compra do módulo de CPU de movimento. Instale o software de acordo com os procedimentos da próxima tela.
- O software do sistema operacional é vendido separadamente. Compre o software do sistema operacional com o módulo de CPU de movimento.

6.2

Instalando o software do sistema operacional

Instale o software do sistema operacional no módulo de CPU de movimento. Siga o procedimento abaixo.

- Desligue o controlador de movimento.
Mude a posição do interruptor RUN/STOP do módulo de CPU de movimento para STOP. Conecte um PC e um módulo de CPU de PLC por um cabo USB.



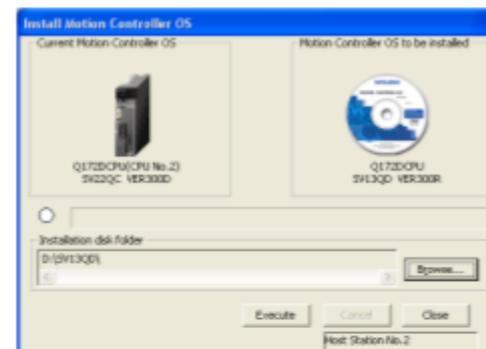
- Mude o botão rotativo para a função de seleção do módulo de CPU de movimento para o "Modo de instalação"
(Botão para a função de seleção 1: "A", Botão para a função de seleção 2: "0")



- Ligue o controlador de movimento.
O visor em LED muda para "INS" (Modo de instalação).



- Inicie o MT Developer2 e defina a configuração da transferência.
(Instale o driver USB conforme necessário.)



- Defina o CD-ROM do software do sistema operacional para o PC e execute a instalação a partir do MT Developer2.
Depois da instalação, desligue o controlador de movimento.



- Mude o botão rotativo para função de seleção.
(Botão para a função de seleção 1: "0", Botão para a função de seleção 2: "0")

- Ligue o controlador de movimento.
O visor em LED muda para "AL" (Erro de movimento).
* "AL" é exibido porque o parâmetro não está definido neste momento, mas não há problema.

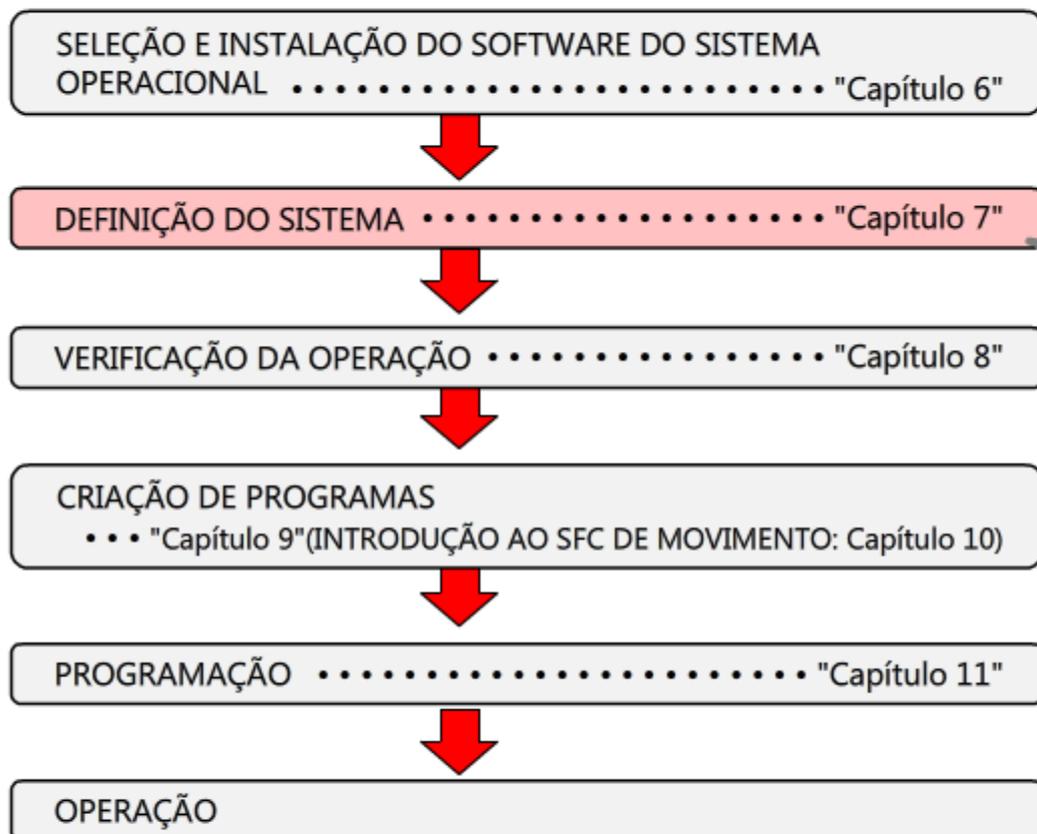


A seção a seguir enumera o conteúdo que você aprendeu no Capítulo 6. Os pontos a seguir são muito importantes, por isso verifique-os novamente.

Tipo e seleção do software do sistema operacional	<ul style="list-style-type: none">• Selecione um módulo de CPU de movimento e instale o software do sistema operacional (software de controle) de acordo com a aplicação de uma montagem de esteira transportadora, uma máquina de processamento, etc. Utilização de uma montagem de esteira transportadora (SV13) Maquinaria automática (SV22) Utilização periférica de ferramentas de máquinas (SV43)• O software do sistema operacional não é instalado no momento da compra do módulo de CPU de movimento.• O software do sistema operacional é vendido separadamente. Compre o software do sistema operacional com o módulo de CPU de movimento.
Seleção e instalação do software do sistema operacional	<ul style="list-style-type: none">• Antes da instalação, mude o botão rotativo de função de seleção do módulo de CPU de movimento para o modo de instalação. (Botão para a função de seleção 1: "A", Botão para a função de seleção 2: "0") Após a instalação, retorne o botão rotativo de função de seleção 1 para "0", e o botão rotativo de função de seleção 2 para "0".• Execute a instalação, usando a função de instalação do MT Developer2.

Capítulo 7 DEFINIÇÃO DO SISTEMA

No Capítulo 7, você aprenderá como definir o sistema do módulo de CPU de movimento e cada parâmetro.



Procedimento de aprendizado do Capítulo 7

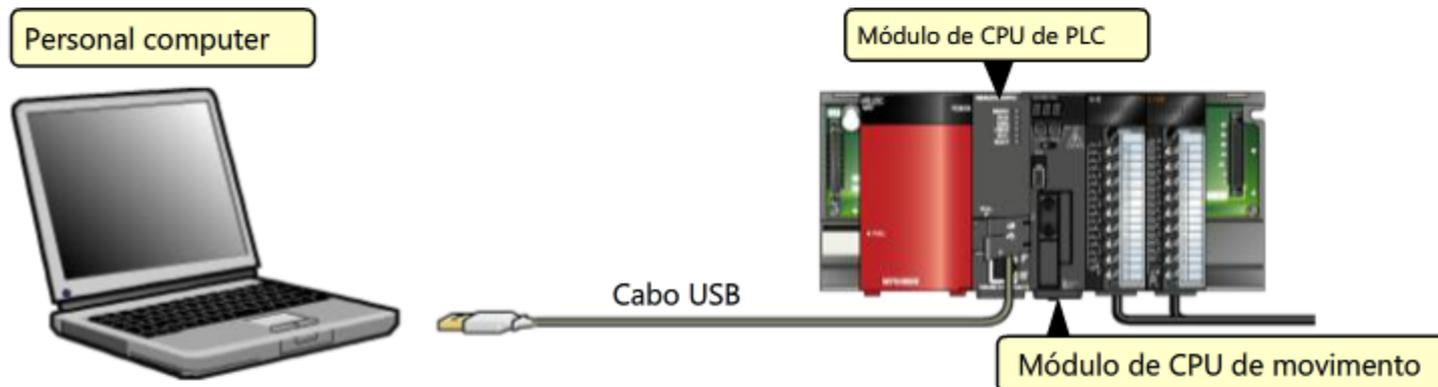
- 7.1 Configuração da transferência
- 7.2 Criação de um projeto
- 7.3 Definição do sistema
 - 7.3.1 Definição de um sistema básico
 - 7.3.2 Definição da configuração do sistema
 - 7.3.3 Definição da configuração de SSCNET
- 7.4 Definição dos dados do servo
 - 7.4.1 Definição de parâmetros fixos
 - 7.4.2 Definição dos dados de retorno à posição inicial
 - 7.4.3 Definição dos dados da operação JOG
- 7.5 Definição de parâmetros do servo
- 7.6 Definição do bloco de parâmetros
- 7.7 Salvando um projeto
- 7.8 Escrevendo parâmetros no módulo de CPU de movimento

7.1 Permitindo as comunicações entre o PC e o módulo de CPU de movimento

Antes da definição de parâmetros, ative as comunicações entre o PC onde o MT Developer2 está instalado e o módulo de CPU de movimento, e aplique a definição de dados ao módulo de CPU de movimento.

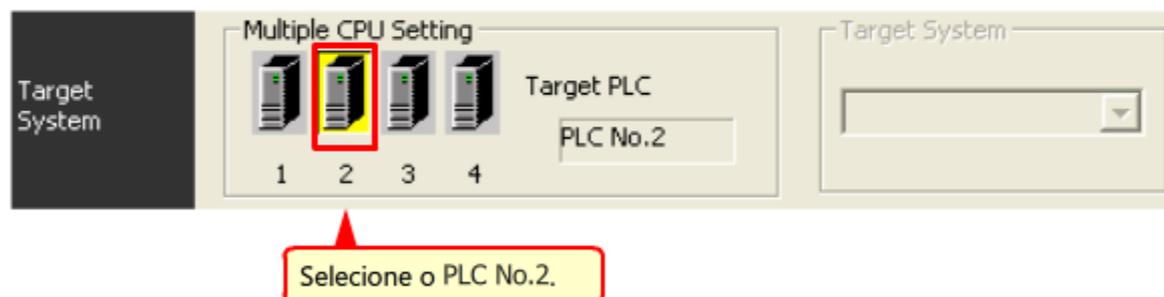
Procedimento de definição

- Conecte o PC e o módulo de CPU de PLC por um cabo USB.
 - Defina a configuração da transferência com o MT Developer2.
- A tela de configuração da transferência e a operação são as mesmas do GX Works2.



Ponto da configuração da transferência

Uma vez que o módulo de CPU de movimento alvo da comunicação está montado na ranhura 2 da CPU da unidade base, selecione o PLC nº 2 na configuração da transferência.



7.2

Criação de um projeto

Após a conclusão da configuração da transferência, crie **um novo projeto**.

Um projeto é uma unidade usada para controlar vários parâmetros e programas pelo MT Developer2.

Defina o seguinte, para criar um projeto.

Selecione o tipo do módulo de CPU de movimento e o tipo de software do sistema operacional.

New Project

CPU Type :
Q172D

OS Type :
SW8-SV13QD

CPU Type

Selecione o nome do modelo do módulo de CPU de movimento a ser utilizado.

Neste curso, selecione "Q172D".

OS Type

Selecione o nome do modelo do software do sistema operacional instalado no módulo de CPU de movimento.

Neste curso, selecione "SW8-SV13QD" (SV13).

7.3

Definição do sistema

Após a criação de um projeto, defina inicialmente o **sistema**.

Defina o módulo de CPU de movimento e o servo de acordo com a configuração do sistema atual.

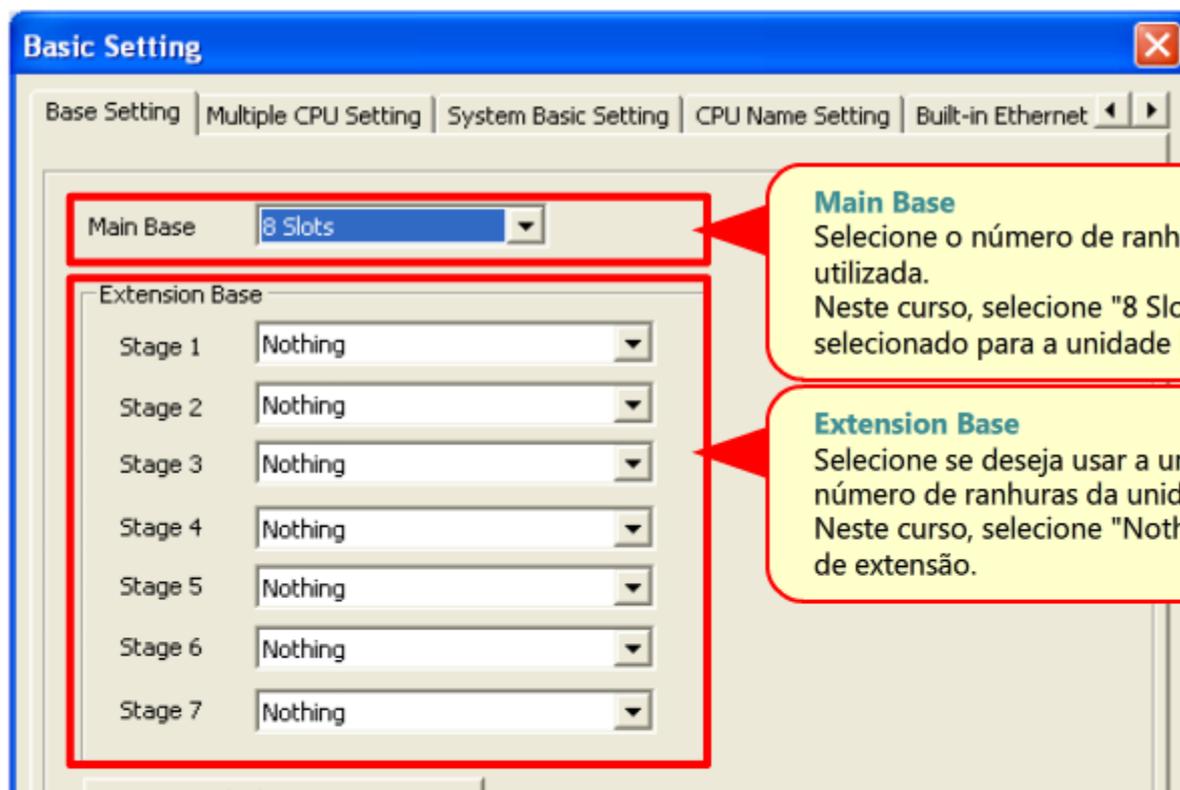
7.3.1

Definição básica do sistema

Inicialmente, defina a **Basic Setting**. (Depois da criação de um projeto, aparece uma caixa de diálogo).

A definição básica do sistema inclui itens como a unidade base, várias CPUs, etc.

Neste curso defina os parâmetros em **Base Setting**. (Para as outras definições, utilize os valores padrão.)



Main Base

Selecione o número de ranhuras da unidade base principal a ser utilizada.

Neste curso, selecione "8 Slots", uma vez que Q38DE é selecionado para a unidade base.

Extension Base

Selecione se deseja usar a unidade base de extensão ou não, e o número de ranhuras da unidade base de expansão.

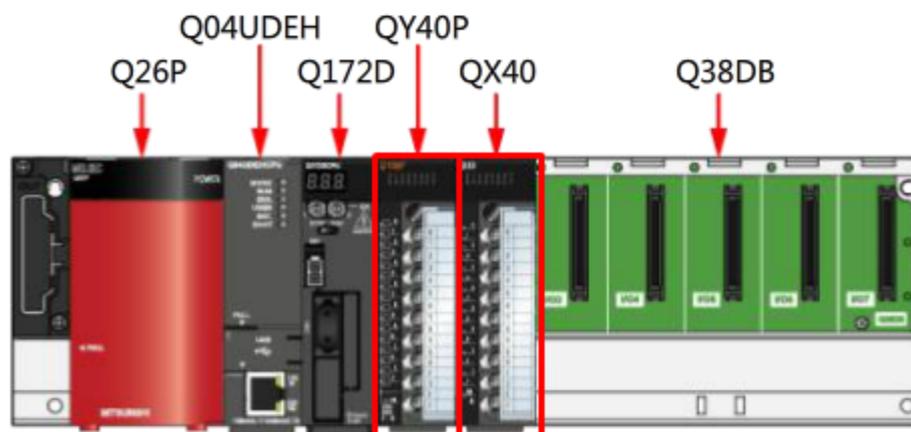
Neste curso, selecione "Nothing" para todos os estágios de base de extensão.

7.3.2 Definição da configuração do sistema

A seguir, defina a configuração do módulo usada para a unidade base principal e a unidade base de extensão. Atribua o módulo de movimento, o módulo de I/O e outros módulos que são controlados pelo módulo de CPU de movimento às ranhuras vazias da unidade base.

No sistema de amostra, atribua um módulo de entrada e um módulo de saída à unidade base principal.

Nº da ranhura	Nome do modelo do módulo	Tipo de I/O	Pontos	Nº do primeiro I/O	Definição de leitura em alta velocidade	Definição do tempo de resposta de I/O
Ranhura 1	QY40P	Saída	16	0000	-	-
Ranhura 2	QX40	Entrada	16	0010	Não utilizada	10ms



Vamos definir uma configuração do sistema na próxima tela.

7.3.2

Definição da configuração do sistema

MELSOFT Series MT Developer2 (Unset Project) - [System Structure]

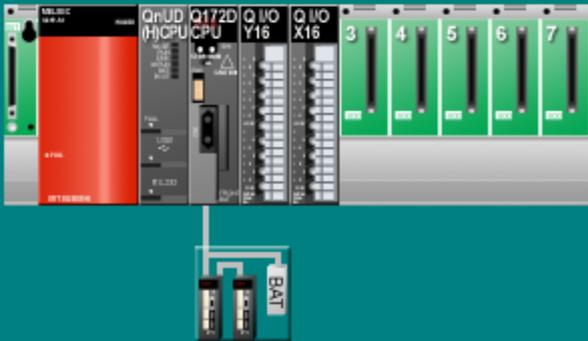
Project Edit Find/Replace View Check/Convert Online Debug Tools Window Help

Project System Structure

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

Main Base : 8 Slots



Output

A definição da configuração do sistema é concluída.
Clique em  para ir até a próxima tela.

Q172D SV13 Host Station No.2

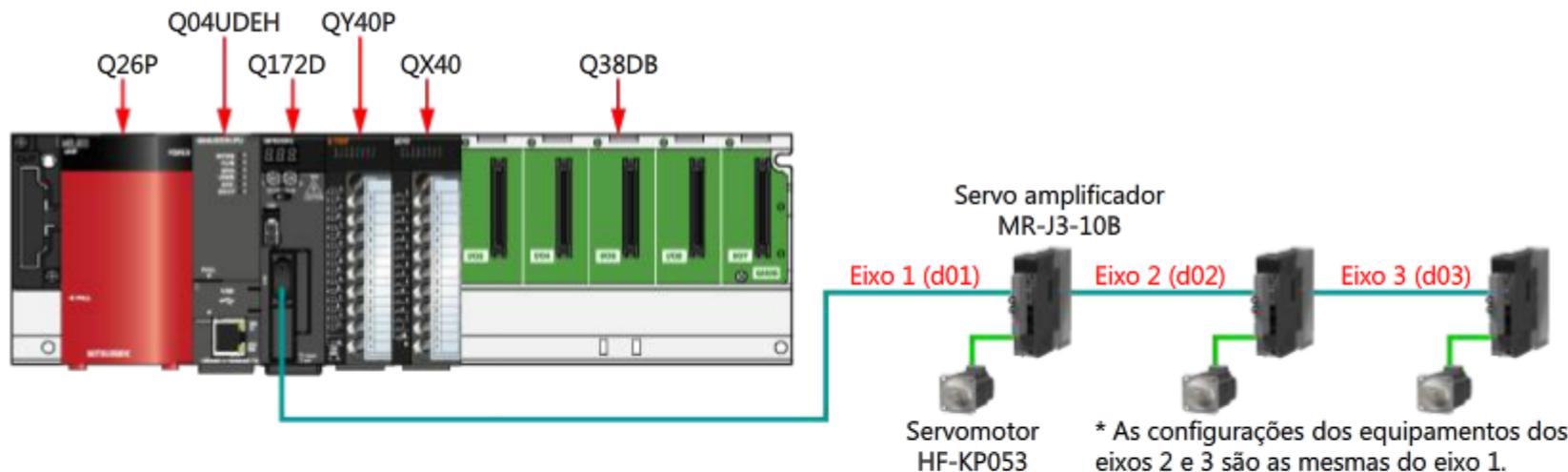
7.3.3 Definição da estrutura de SSCNET

A seguir, defina a configuração do servo amplificador utilizada para o sistema.

Atribua um servo amplificador conectado ao módulo de CPU de movimento com o cabo SSCNET III de acordo com cada número do eixo de controle.

No sistema de amostra, atribua três servo amplificadores a três números de eixo de controle (d01 a d03).

Número do eixo de controle no lado do servo amplificador	Nº do eixo	Tipo de amplificador	Tipo de entrada do sinal externo	Distância permitida durante o corte de energia
d01	1	MR-J3(W)-B	Entrada do amplificador válida (Definição do filtro de entrada: 3,5ms)	10 Revolution
d02	2			
d03	3			



Precauções

O Nº do eixo definido na estrutura de SSCNET III é diferente do número do eixo de controle definido utilizando-se um botão rotativo em um servo amplificador.

O nº do eixo definido aqui é utilizado para especificar um eixo de controle do programa.

Vamos definir a estrutura de SSCNET III na próxima tela.

7.3.3

Definição da estrutura de SSCNET

MELSOFT Series MT Developer2 (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

SSCNET Line 1

1 d01 2 d02 3 d03 d04 d05 d06 d07 d08

Output

A definição da configuração de SSCNET é concluída.
Clique em  para ir até a próxima tela.

Q172D SV13 Host Station No.2

7.4

Definição dos dados do servo

A seguir, defina os dados do servo. Defina os dados necessários para controle de posicionamento para cada eixo que estiver definido na configuração de SSCNET. Os dados do servo são classificados nas três categorias a seguir.

Classificação	Descrição
Fixed Parameter	Consulte a seção 7.4.1.
Home Position Return Data	Defina os dados necessários para executar o retorno à posição inicial. O retorno à posição inicial é uma função que move uma máquina para a posição inicial e faz a correspondência dos endereços de posição inicial da máquina e o módulo de CPU de movimento na posição.
JOG Operation Data	Defina os dados necessários para executar a operação JOG. A operação JOG é uma função que opera um servomotor manualmente na direção de rotação para a frente ou para trás, à velocidade constante. Ela é usada para a operação de treinamento ou teste, quando um sistema é instalado.

7.4.1

Definição de parâmetros fixos

Defina o valor característico necessário para operação do sistema da máquina. Defina os dados e o alcance de movimentos da máquina para converter o valor do comando de "endereço (valor de deslocamento) e velocidade", que é chamado de **engrenagem elétrica** na unidade de pulso.

No sistema de amostra, defina os seguintes parâmetros fixos para os eixos 1 a 3.

Item do parâmetro	Valor definido dos eixos 1 a 3	Observações	
Fixed Parameter	Unit Setting	0: mm	No sistema de amostra, a unidade "mm" é utilizada.
	Number of Pulses per Revolution	262144 [PLS]	Normalmente, define o valor de resolução do servomotor a ser utilizado.
	Travel Value per Revolution	10000,0[μ m]	Fusos de esferas (cabo: 10mm) são utilizados para a máquina.
	Upper Stroke Limit	2000000,0[μ m]	Define o alcance de movimento da máquina para evitar uma sobrecarga.
	Lower Stroke Limit	-10000,0[μ m]	

Vamos definir os parâmetros fixos na próxima tela.

7.4.1

Definição de parâmetros fixos



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	262144[PLS]	20000[PLS]	20000[PLS]
Travel Value per Revolution	10000.0[μ m]	20000[PLS]	20000[PLS]
Backlash Compensation	0.0[μ m]	0[PLS]	0[PLS]
Upper Stroke Limit	2000000.0[μ m]	2147483647[PLS]	2147483647[PLS]
Lower Stroke Limit	-10000.0[μ m]	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[μ m]	0[PLS]	0[PLS]
HPR Speed	0.01[mm/min]	1[PLS/s]	1[PLS/s]

Output

A definição de parâmetros fixos do eixo 1 está concluída.

 Clique em  para ir até a próxima tela.

7.4.2

Definição dos dados de retorno à posição inicial

Defina os dados necessários para efetuar o retorno à posição inicial. O retorno à posição inicial é uma função que move uma máquina para a posição inicial e faz a correspondência dos endereços de posição inicial da máquina e o módulo de CPU de movimento na posição.

No sistema de amostra, defina os seguintes dados de retorno à posição inicial para os eixos 1 a 3.

Item do parâmetro	Valor definido dos eixos 1 a 3	Observações	
HPR Direction	0: Reverse Direction	-	
HPR Method	0: Proximity Dog Type 1	No sistema de amostra, utilize "Proximity Dog Type 1".	
Home Position Address	0.0[μm]		
HPR Speed	20000.00[mm/min]		
Creep Speed	100.00[mm/min]		
Travel Value after Proximity Dog ON	-		
Parameter Block Setting	1		Para ver detalhes, consulte a definição do bloco de parâmetros.
HPR Retry Function	0: Invalid		
Dwell Time at the HPR Retry	-		
Home Position Shift Amount	0.0[μm]		
Speed Set at Home Position Shift	0: HPR Speed		
Torque Limit Value at Creep Speed	-		
Operation for HPR Incompletion	1: Not Execute Servo Program		

Vamos definir os dados de retorno à posição inicial na próxima tela.

7.4.2

Definição dos dados de retorno à posição inicial

MELSOFT Series MT Developer2 (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

A definição dos dados de retorno à posição inicial do eixo 1 está concluída.

Clique em  para ir até a próxima tela.

Q172D SV13 Host Station No.2

7.4.3

Definição dos dados da operação JOG

Defina os dados necessários para executar a operação JOG.

A operação JOG é uma função que opera um servomotor manualmente na direção de rotação de avanço ou reversa, à velocidade constante.

Ela é usada para a operação de treinamento ou teste, quando um sistema é construído.

No sistema de amostra, defina os seguintes dados da operação JOG para os eixos 1 a 3.

Item do parâmetro		Valor definido dos eixos 1 a 3	Observações
JOG Operation Data	JOG Speed Limit Value	15000.00[mm/min]	-
	Parameter Block Setting	2	Para ver detalhes, consulte a definição do bloco de parâmetros.

Vamos definir os dados de retorno à posição inicial na próxima tela.

7.4.3

Definição dos dados da operação JOG



MELSOFT Series MT Developer2 (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
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[μm]	10000.0[μm]	10000.0[μm]
Backlash Compensation	0.0[μm]	0.0[μm]	0.0[μm]
Upper Stroke Limit	2000000.0[μm]	2000000.0[μm]	2000000.0[μm]
Lower Stroke Limit	-10000.0[μm]	-10000.0[μm]	-10000.0[μm]
Command In-position	10.0[μm]	10.0[μm]	10.0[μm]
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]	0.0[μm]	0.0[μm]
HPR Speed	20000.00[mm/min]	20000.00[mm/min]	20000.00[mm/min]

Output

A definição dos dados da operação JOG do eixo 1 e a definição dos dados do servo dos eixos 1 a 3 estão concluídas.

Clique em  para ir até a próxima tela.

Q172D SV13 Host Station No.2

7.5

Definição de parâmetros do servo

A seguir, defina os parâmetros específicos do servo para cada eixo.

Para a definição do parâmetro do servo, o **software de configuração do servo MELSOFT MR Configurator2** é necessário separadamente.

Faça o download e instale o MR Configurator2 antes de definir os parâmetros.

No sistema de amostra, defina os seguintes parâmetros do servo para os eixos 1 a 3.

Item do parâmetro	Valor definido
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]

* Para parâmetros que não são utilizados neste curso, utilize os valores padrão.

* Vamos definir o parâmetro do servo na próxima tela.

7.5

Definição de parâmetros do servo

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

O MR Configurator2 é encerrado.
A definição de parâmetros do servo está concluída.
Clique em  para ir até a próxima tela.

Q172D SV13 Host Station No.2

7.6

Definição do bloco de parâmetros

Defina os parâmetros de aceleração/ desaceleração para cada padrão de controle.

É possível criar até 64 padrões de aceleração/ desaceleração.

Defina um nº arbitrário de bloco de parâmetros para cada padrão de controle, no controle de posicionamento.

No sistema de amostra, defina os seguintes parâmetros para os blocos No.1 e No. 2.

Item do parâmetro	Block No. 1	Block No. 2
Padrão de controle	Para controle de posicionamento e retorno à posição inicial	Para operação 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[μ m]	10.0[μ m]
Acceleration/ Deceleration System	0: Trapezoid/ S-curve	0: Trapezoid/ S-curve

Vamos definir o bloco de parâmetros na próxima tela.

7.6

Definição do bloco de parâmetros



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

As definições do bloco de parâmetros No.1 e 2 estão concluídas.

Clique em  para ir até a próxima tela.

7.7

Salvando um projeto

Salve um projeto incluindo parâmetros após a definição de parâmetros.

Se você sair do MT Developer2 sem salvar um projeto, os parâmetros definidos serão descartados.

Se você salvar um novo projeto, defina as seguintes informações sobre o projeto.

É recomendado indicar um nome para que você possa reconhecer facilmente o conteúdo do projeto (conteúdo do controle, nome do sistema, etc.).

Save As

Save Folder Path :
C:\MELSEC\e-Learning Browse...

Workspace/Project List:
Workspace

Workspace Name: e-Learning

Project Name: Packing_Device_System

Title: Positioning_Control

Save Cancel

Save Folder Path * Obrigatório

Especifique uma pasta para criar uma área de trabalho.

Workspace/Project list

Se houver uma ou mais áreas de trabalho no caminho da pasta para salvar, elas serão exibidas na lista. Clique duas vezes no nome de uma área de trabalho para visualizar uma lista de projetos.

Workspace Name * Obrigatório

Especifique um nome para a área de trabalho. (até 128 caracteres)

Project Name * Obrigatório

Especifique um nome do projeto. (até 128 caracteres)

Title

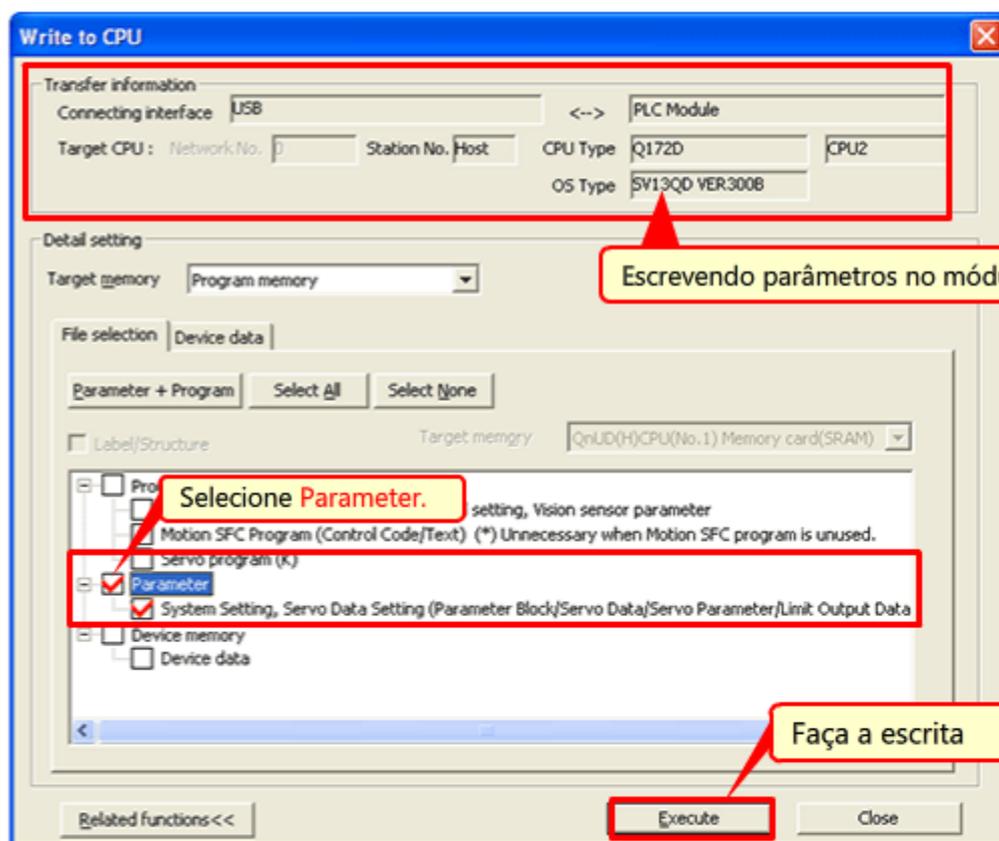
Especifique um título. (até 128 caracteres)
Utilize aqui quando quiser indicar um nome com mais de 128 caracteres. (Não é necessário inserir o título.)

7.8 Escrevendo parâmetros no módulo de CPU de movimento

Depois de salvar o projeto, escreva os parâmetros no módulo de CPU de movimento.
Antes de escrever, verifique o seguinte.

- Se as fontes de alimentação do controlador de movimento e do servo amplificador estão ligadas.
- O botão RUN/STOP do módulo de CPU de movimento está na posição STOP.
- O PC e o módulo de CPU de PLC estão conectados corretamente.

Assinale os **parâmetros** na tela **Write to CPU** e escreva-os.



A seção a seguir enumera o conteúdo que você aprendeu no Capítulo 7.
Os pontos a seguir são muito importantes, por isso verifique-os novamente.

Configuração da transferência	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de definir os parâmetros, ative as comunicações entre o PC e o módulo de CPU de movimento. • Uma vez que o módulo de CPU de movimento alvo da comunicação está montado na ranhura 2 da CPU da unidade base, selecione o PLC nº 2 na configuração da transferência.
Projeto	<ul style="list-style-type: none"> • Um projeto é uma unidade usada para controlar vários parâmetros e programas pelo MT Developer2. • Defina um tipo de sistema operacional e o nome do modelo de um módulo de CPU de movimento a ser usado para a criação de um projeto.
Definição básica do sistema	A definição básica do sistema inclui itens como a unidade base, várias CPUs, etc.
Configuração do sistema	Defina a configuração do módulo usada para a unidade base principal e a unidade base de extensão. Atribua o módulo de movimento, o módulo de I/O e outros módulos que são controlados pelo módulo de CPU de movimento às ranhuras vazias da unidade base.
Configuração do SSCNET	<ul style="list-style-type: none"> • Defina a configuração do servo amplificador utilizada para o sistema. Atribua um servo amplificador conectado ao módulo de CPU de movimento com o cabo SSCNET III de acordo com cada número do eixo de controle. • O N° do eixo definido na configuração do SSCNET III é diferente do número do eixo de controle definido utilizando-se um botão rotativo em um servo amplificador. O nº do eixo é utilizado para especificar um eixo de controle do programa.
Parâmetro fixo	Defina o valor característico necessário para operação do sistema da máquina. Defina os dados e o alcance de movimentos da máquina para converter o valor do comando de "endereço (valor de deslocamento) e velocidade", que é chamado de engrenagem elétrica na unidade de pulso.
Dados de retorno à posição inicial	Defina os dados necessários para efetuar o retorno à posição inicial. O retorno à posição inicial é uma função que move a máquina para a posição inicial e faz a correspondência das posições iniciais da máquina e do módulo de CPU de movimento na posição.
Dados da operação JOG	Defina os dados necessários para executar a operação JOG. A operação JOG é uma função que opera um servomotor manualmente na direção de rotação de avanço ou reversa, à velocidade constante. Ela é usada para a operação de treinamento ou teste, quando um sistema é construído.
Parâmetro do servo	Defina os parâmetros específicos do servo para cada eixo. Para a definição do parâmetro do servo, o software de configuração do servo MELSOFT MR Configurator2 é necessário separadamente.
Bloco de parâmetros	Defina os parâmetros de aceleração/desaceleração para cada padrão de controle. É possível criar até 64 padrões de aceleração/ desaceleração. Especifique um nº arbitrário de bloco de parâmetros para cada padrão de controle, no controle de posicionamento.
Salvando um projeto	• Salve um projeto incluindo parâmetros após a definição de parâmetros.

Salvando um projeto

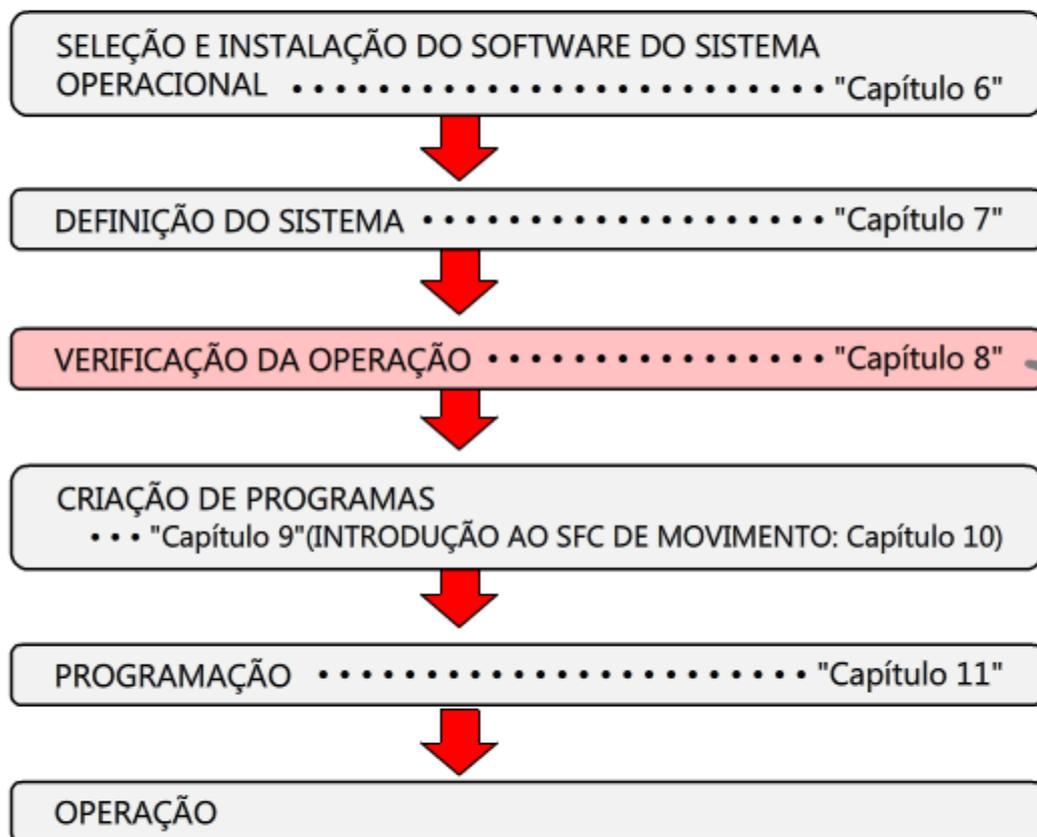
- Salve um projeto incluindo parâmetros após a definição de parâmetros.
- Se você sair do MELSOFT MT Developer2 sem salvar um projeto, o conteúdo dos parâmetros definidos será descartado.
- Dê um nome para que você possa reconhecer facilmente o conteúdo do projeto (conteúdo do controle, nome do sistema, etc.).

Escrevendo parâmetros

- Escreva os parâmetros para o módulo de CPU de movimento. Antes de escrever, verifique o seguinte.
- Se as fontes de alimentação do controlador de movimento e do servo amplificador estão ligadas.
 - O botão EXECUTAR/PARAR do módulo de CPU de movimento está na posição PARAR.
 - Um PC e o módulo de CPU de PLC estão conectados corretamente.

Capítulo 8 VERIFICAÇÃO DA OPERAÇÃO

No Capítulo 8, você aprenderá como verificar a operação de um servomotor e como fazer o retorno à posição inicial. Ao ligar um servo amplificador e um servomotor pela primeira vez, antes de instalar o servomotor em uma máquina, verifique a operação para evitar um acidente, como um dano na máquina, por falhas como conexão incorreta ou definições incorretas dos parâmetros.



Learning procedure of Chapter 8

- 8.1 Checking the Operation of a Servo motor
- 8.2 Connection of a Servo motor with a Machine
- 8.3 Performing the Home Position Return

Verifique o status de um servo amplificador (quanto a erros), direção de rotação de um servomotor, operação dos limites de curso superior e inferior, e precisão de parada do retorno à posição inicial, utilizando a **função de teste** do MT Developer2.

A seção a seguir mostra a lista de funções de teste utilizadas neste curso.

Nome	Descrição
Servo ativado e desativado	Emita o comando ativar e desativar servo para todos os eixos, ou para os eixos desejados dos servomotores.
Verificação inicial	Exibe o status de um servo amplificador. Se houver um erro, é possível verificar seu código e nome.
Verificação de LS superior e inferior	Efetua a operação JOG com uma rotação de avanço ou reversa, para verificar se o limite de curso superior ou inferior funciona normalmente.
Operação JOG	Executa a operação JOG de um motor conectado. Antes de executar a operação JOG, defina os dados da operação JOG e defina os dados nos blocos de parâmetros a serem utilizados.
Teste de retorno à posição inicial	Executa o retorno à posição inicial para verificar se existe erro entre a posição de parada e a posição inicial da máquina.

Vamos verificar a operação utilizando a função de teste na próxima tela.

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	■	■

A verificação da operação do servomotor foi concluída.

Clique em e vá para a próxima tela.

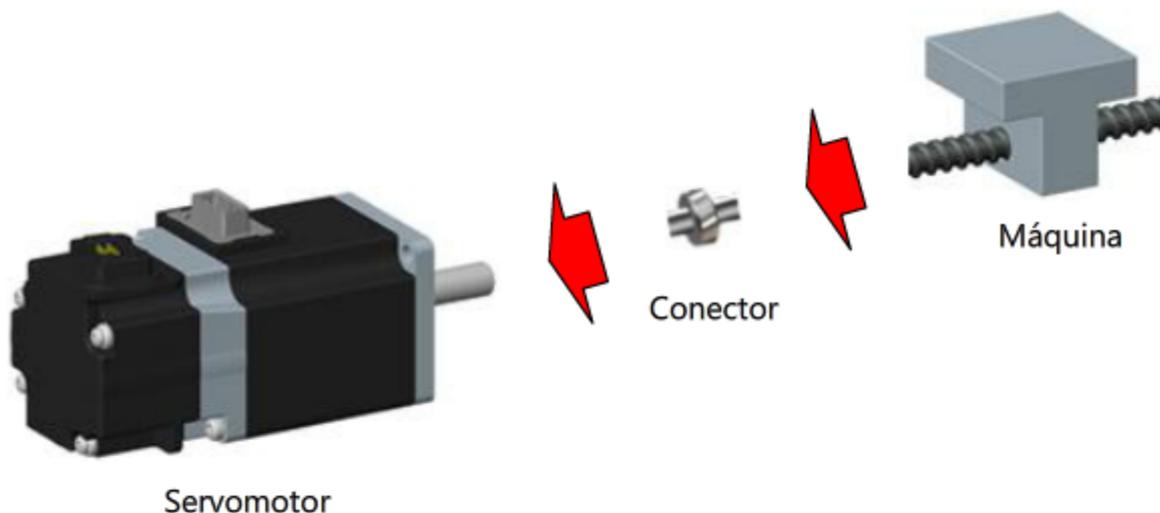
8.2

Conexão de um servomotor com uma máquina

A seguir, instale uma máquina no eixo rotacional de um servomotor.

Antes da instalação, verifique a operação de um servomotor sem uma máquina para evitar danos à máquina, pela falha no funcionamento de um sistema de servo.

Depois de concluir a instalação de uma máquina, verifique a operação normal do servomotor e da máquina, utilizando a operação JOG novamente.



8.3

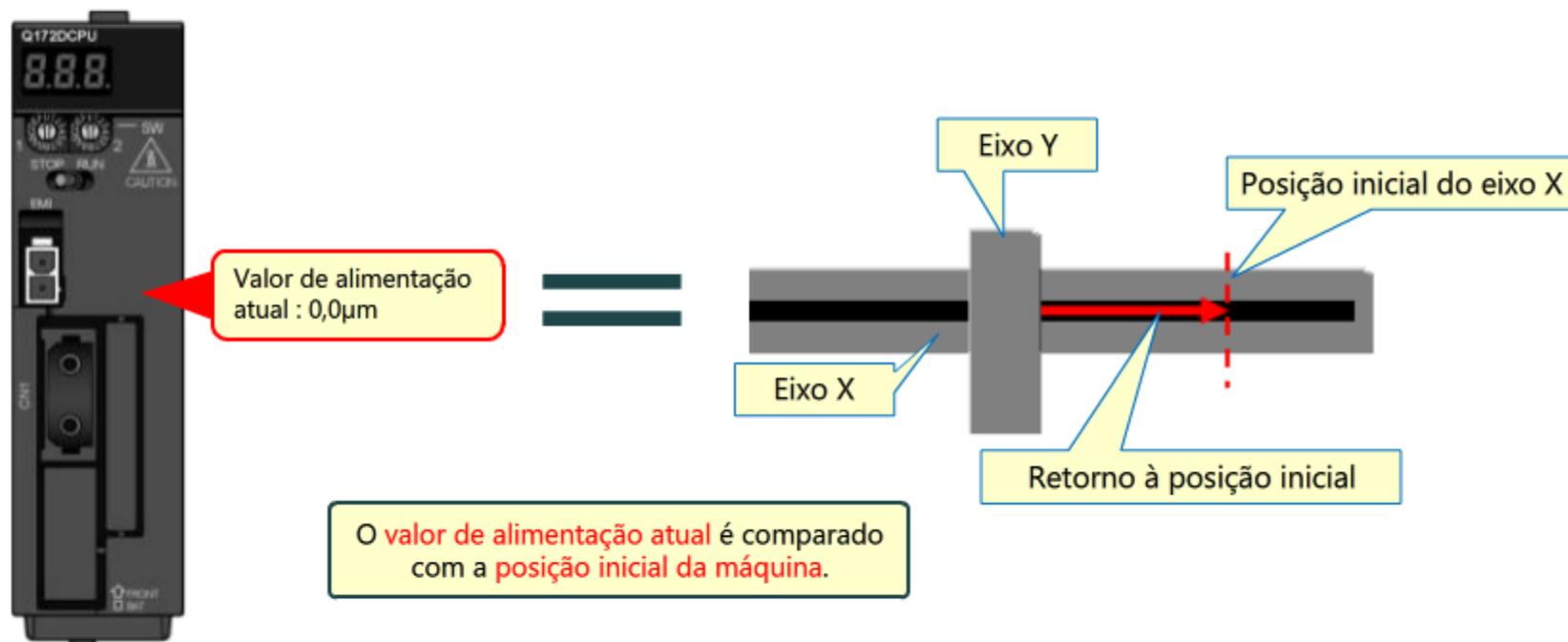
Execução do retorno à posição inicial

Depois de conectar um servomotor com uma máquina, verifique a operação normal do **retorno à posição inicial**.

O retorno à posição inicial é uma operação que faz a correspondência de uma posição inicial armazenada em um módulo de CPU de movimento com a posição inicial de uma máquina.

Se as posições iniciais não coincidirem, isso causa um erro da posição de parada.

Para evitar o erro, faça o **teste de retorno à posição inicial** para confirmar que não existe erro entre a posição de parada e a posição inicial da máquina.



Vamos verificar a operação usando a função de teste de retorno à posição inicial na próxima tela.

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

O teste de retorno à posição inicial foi concluído.

Clique em  e vá para a próxima tela.

Real Mode

Test mode

EMG stop

Host Station No.2

SV13

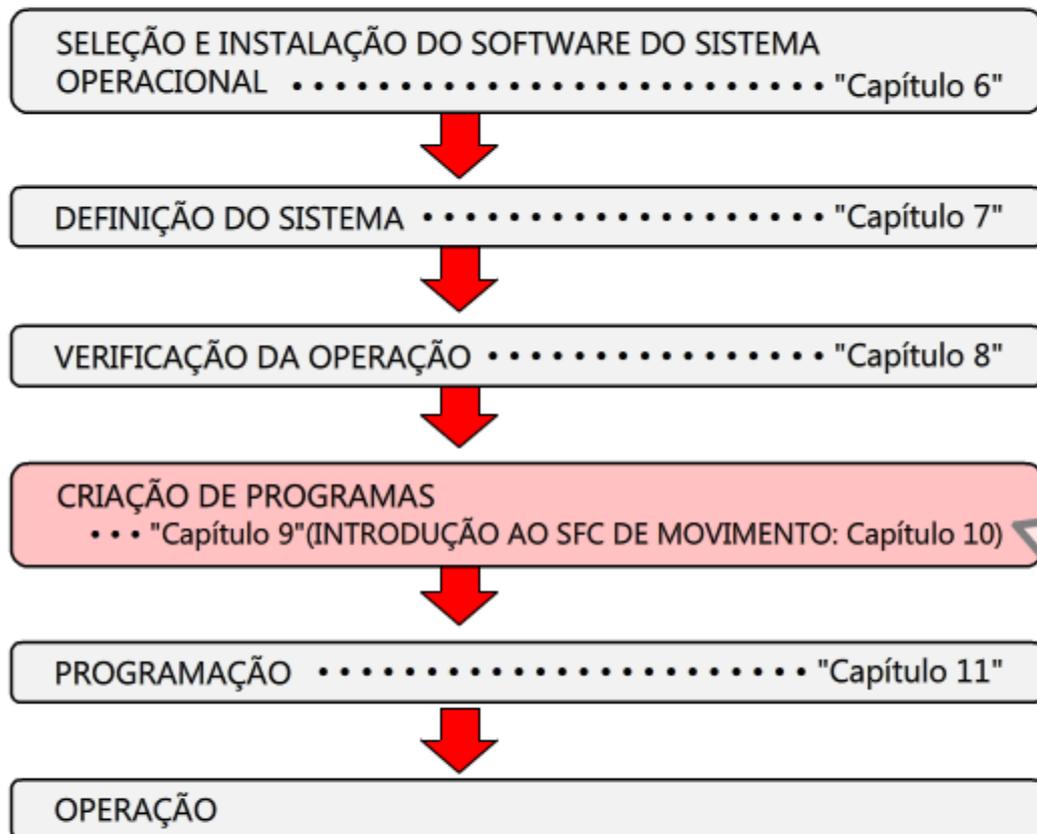
Q172D

A seção a seguir enumera o conteúdo que você aprendeu no Capítulo 8. Os pontos a seguir são muito importantes, por isso verifique-os novamente.

Verificação da operação do	Verifique o status de um servo amplificador, a direção de rotação de um servomotor, a operação dos limites de curso superior e inferior, utilizando a função de teste do MT Developer2.
Conexão de um servomotor com uma máquina	<ul style="list-style-type: none">• Antes da instalação, verifique a operação de um servomotor sem uma máquina para evitar danos à máquina devidos à falha de um sistema de servo.• Depois de concluir a instalação de uma máquina, verifique a operação normal do servomotor e da máquina, usando a operação JOG novamente.
Verificação da operação do retorno à posição inicial	Depois de conectar um servomotor com uma máquina, verifique a operação normal do retorno à posição inicial. Depois que o retorno à posição inicial for executado no teste de retorno à posição inicial, confirme que não existe erro entre a posição de parada e a posição inicial da máquina.

Capítulo 9 CRIAÇÃO DE PROGRAMAS

No Capítulo 9, você aprenderá como criar um programa necessário para o controle de movimentos.



Procedimento de aprendizado do Capítulo 9

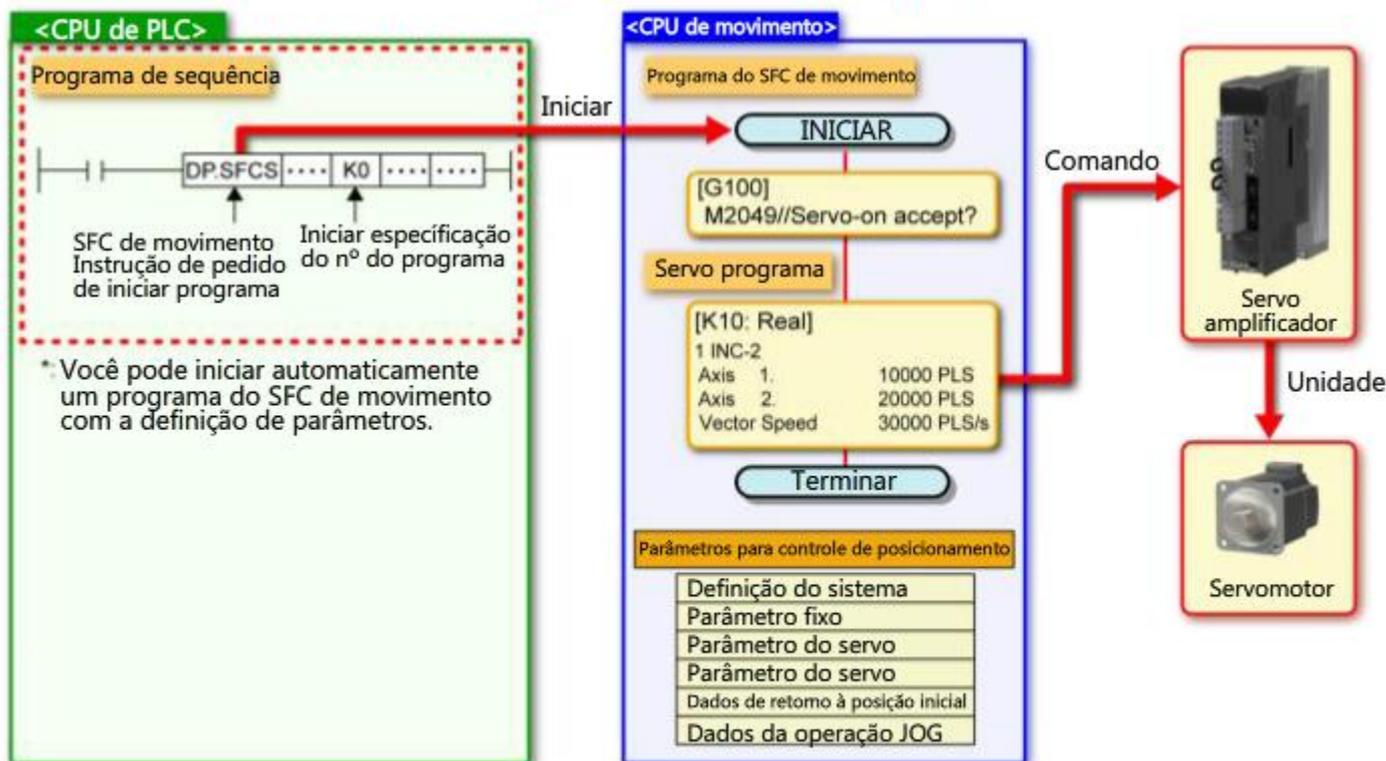
- 9.1 Linguagem de programação para controle de movimentos
- 9.2 Elaboração de um fluxograma da sequência de controle
- 9.3 Criando a tabela de correspondência de dispositivos I/O e números de dispositivos.
- 9.4 Criando um servo programa
 - 9.4.1 Instrução do servo
 - 9.4.2 Dados de posicionamento
- 9.5 Criando um servo programa

9.1 Linguagem de programação para controle de movimentos

Os três seguintes tipos de linguagem de programação permitem fazer o controle de movimentos.

Linguagem de programação	Descrição
Programa de seqüência	Um programa do SFC de movimento é iniciado com a instrução de seqüência dedicada de movimentos " D(P).SFCS ". * Quando "Auto." é definido como "Yes" (Sim) na definição de parâmetros, não é necessário um programa de seqüência para iniciar. * Um servo programa especificado pode ser diretamente iniciado com a instrução de seqüência dedicada de movimentos " D(P).SVST ".
Programa do SFC de movimento	A seqüência de controle de movimentos é escrita na forma de um fluxograma. No controle de posicionamento, um servo programa é executado com a etapa de controle de movimentos.
Servo programa	O padrão de controle de posicionamento é escrito com as instruções do servo.

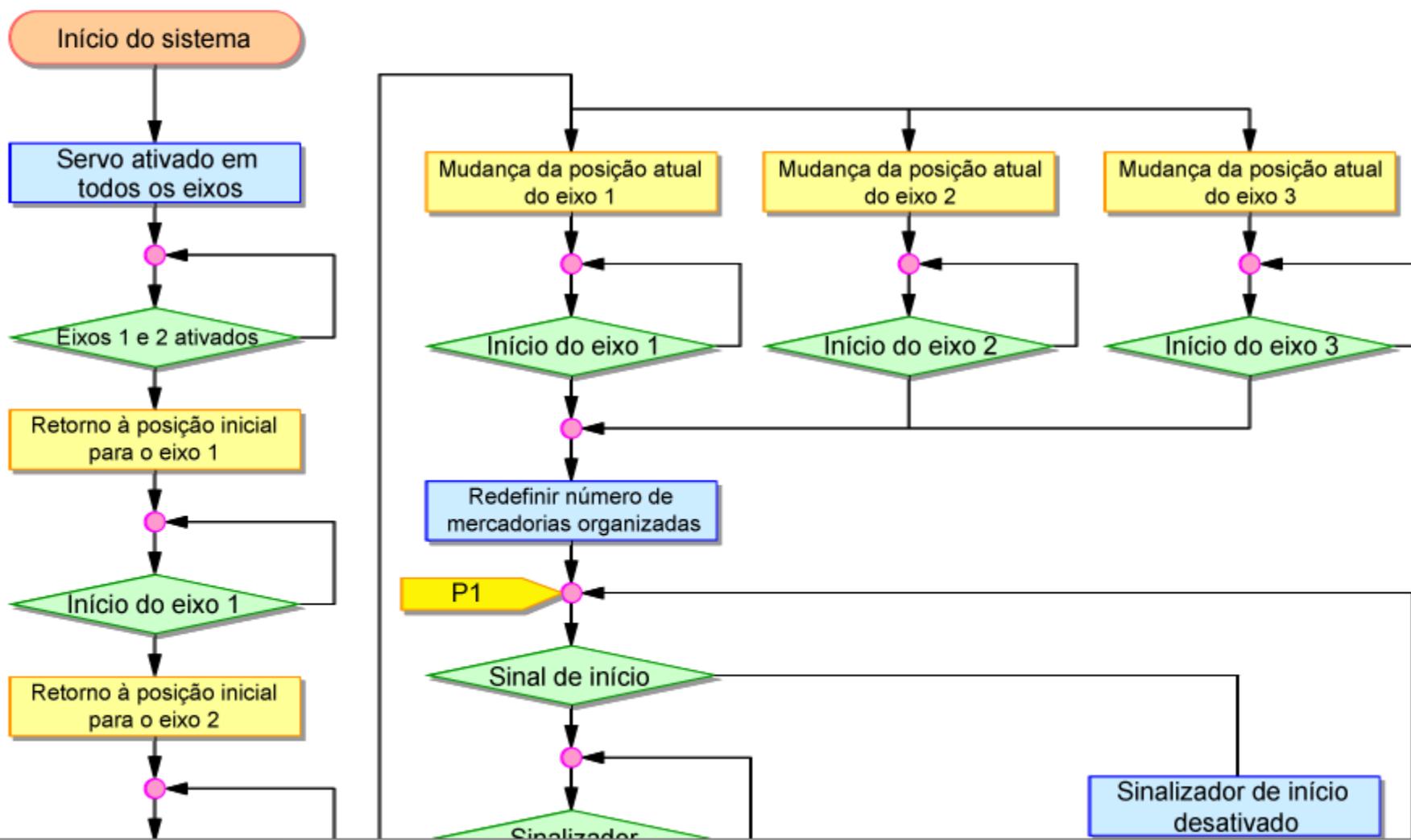
A figura a seguir mostra a relação entre o **programa de seqüência**, **programa do SFC de movimento** e **servo programa**.



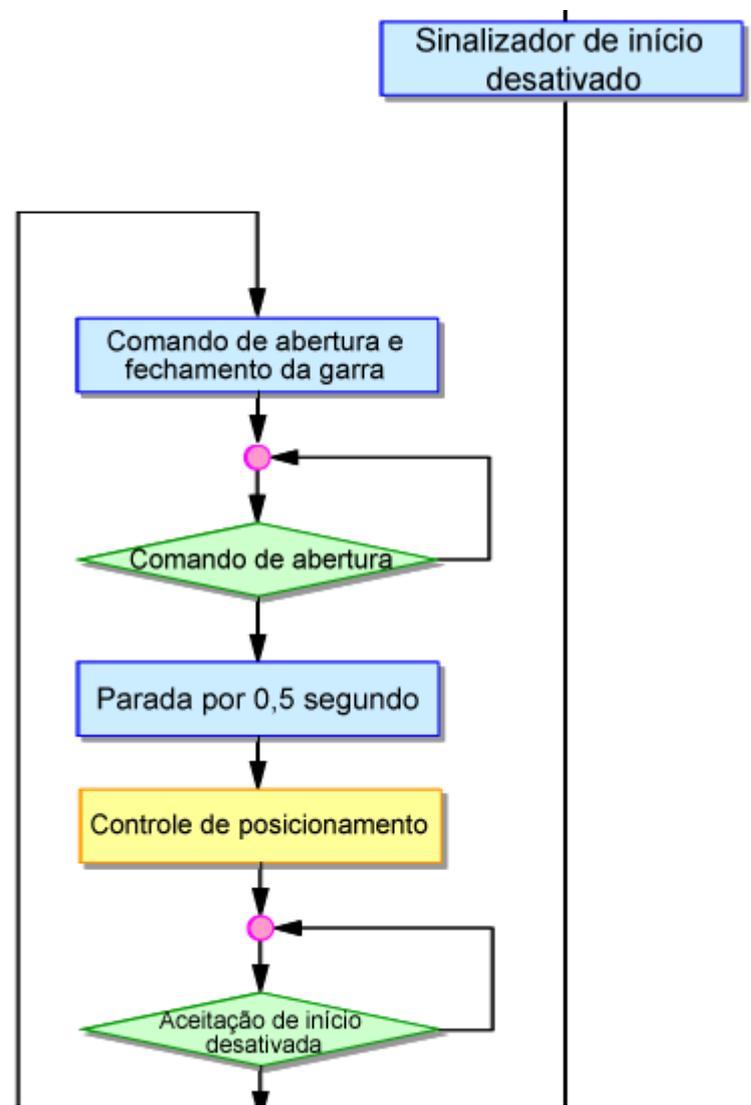
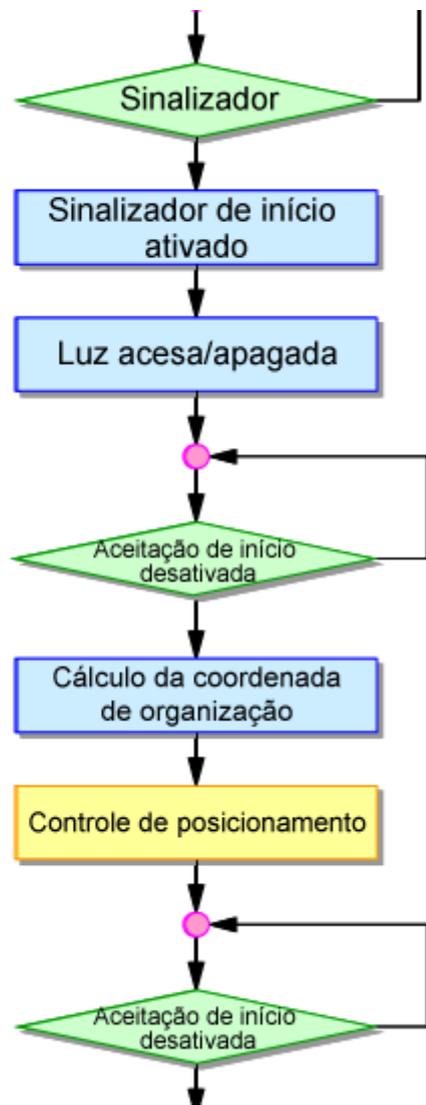
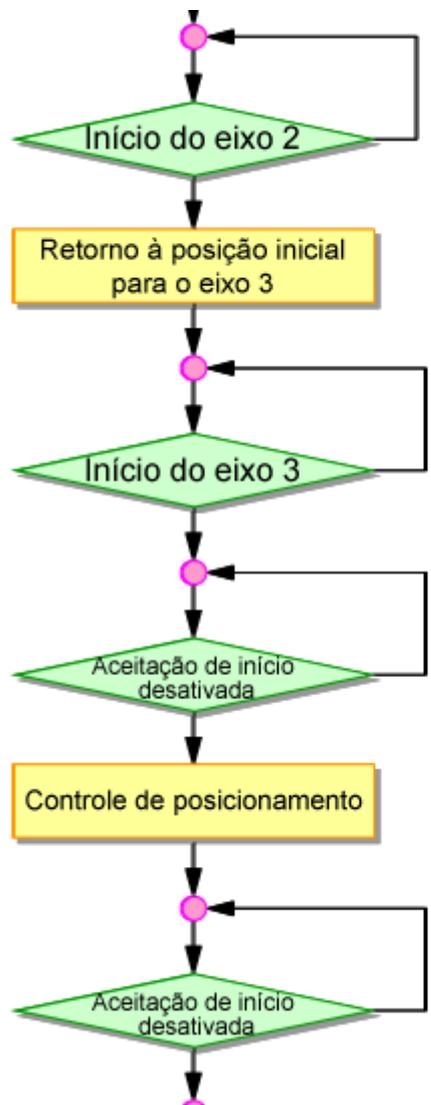
9.2 Elaboração de um fluxograma da sequência de controle

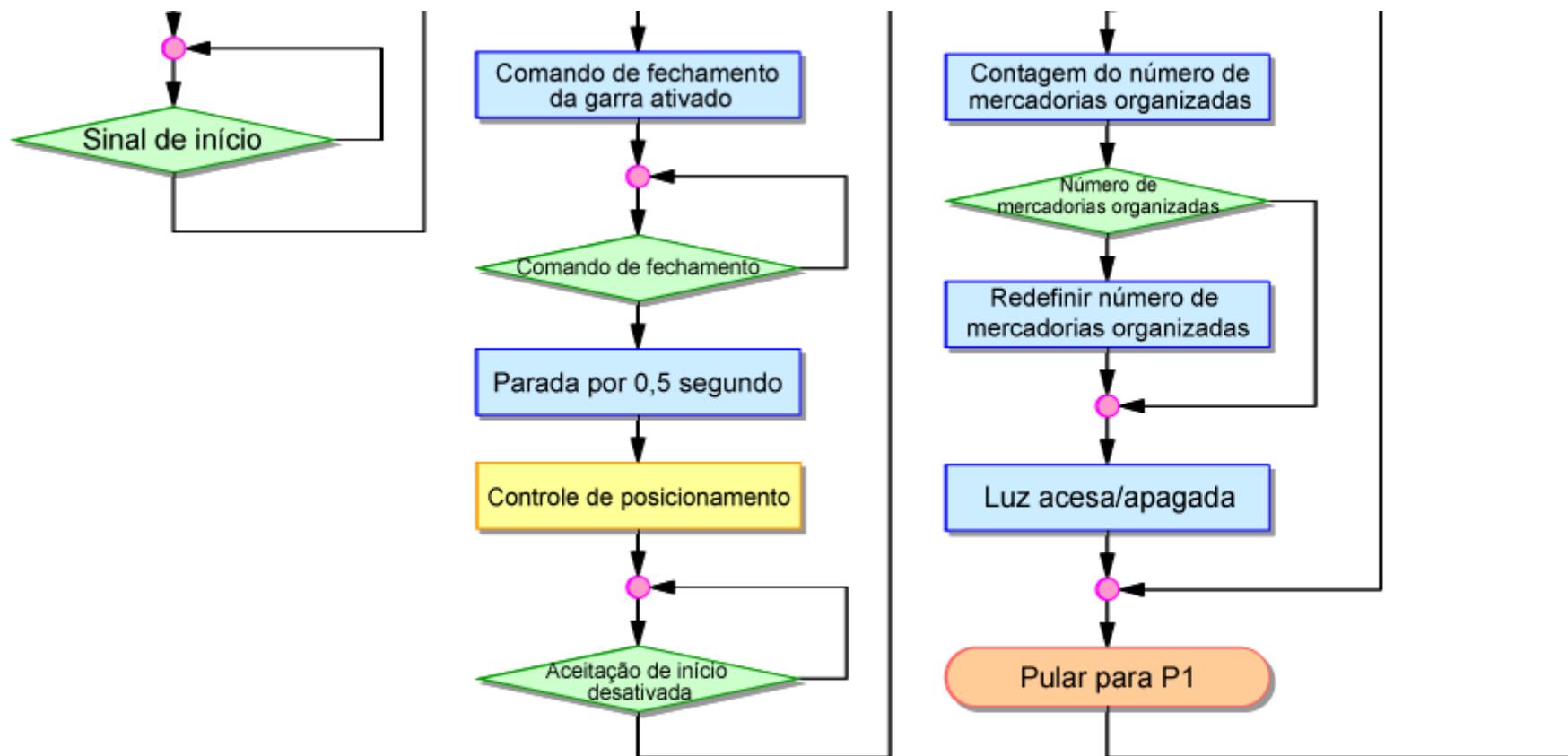
A linguagem do SFC de movimento é uma linguagem de programação semelhante a um fluxograma. A expressão da sequência de controle em um fluxograma facilita a criação do programa do SFC de movimento. A seção seguinte mostra o fluxograma do controle do sistema de amostra.

Coloque o ponteiro do mouse sobre o fluxograma para ver os detalhes de cada controle.



9.2 Elaboração de um fluxograma da sequência de controle





9.3 Criando a tabela de correspondência de dispositivos I/O e números de dispositivos.

A seguir, crie a tabela de correspondência de dispositivos I/O e números de dispositivos a serem utilizados no sistema de amostra. A criação de uma tabela de correspondência reduz as falhas de programação e otimiza sua programação.

Como exemplo, a tabela a seguir mostra a correspondência de dispositivos I/O e números de dispositivos no sistema de amostra.

Nome do dispositivo I/O	Nº do dispositivo	Entrada ou saída	Tipo	Tipo dos dados	Intervalo	Valor inicial	Descrição
Botão Iniciar	PX12	Entrada	Bit	-	-	Desativado	Um botão de pressão que inicia o sistema
Comando de abertura da garra	PY0	Saída	Bit	-	-	Desativado	Saída para controlar a abertura e fechamento da parte da garra do dispositivo
Comando de fechamento da garra	PY1	Saída	Bit				
Luz indicadora de operação	PY2	Saída	Bit	-	-	Desativado	A luz se acende durante a operação do sistema.
Luz indicadora de parada	PY3	Saída	Bit	-	-	Desativado	A luz se acende durante a parada do sistema.
Dispositivos utilizados no programa	D2000	-	Palavra	Inteiro de 16 bits	0~500	0	O valor de deslocamento do eixo X (eixo 1) do dispositivo é armazenado.
	D2002	-	Palavra	Inteiro de 16 bits	0~1100	0	O valor de deslocamento do eixo Y (eixo 2) do dispositivo é armazenado.
	D2100	-	Palavra	Inteiro de 16 bits	0~6	0	O número de mercadorias organizadas no palete é armazenado.
	M7100	-	Bit	-	-	Desativado	Os dados de bits a serem emitidos para o comando de abertura da garra (PY0) são armazenados.
	M7101	-	Bit	-	-	Desativado	Os dados de bits a serem emitidos para o comando de fechamento da garra (PY1) são armazenados.
	M8001	-	Bit	-	-	Desativado	Os dados de bits inseridos a partir do botão Iniciar (PX12) são armazenados.

9.4

Criando um servo programa

A seguir, crie um servo programa.

Um servo programa é um padrão programado de controle de posicionamento.

O programa é composto por instruções do servo, números de eixos, endereços (valor de deslocamento), velocidade do comando e padrão de aceleração, etc.

Registre o padrão do controle de posicionamento como um servo programa, antes de mais nada.

No controle de posicionamento com um programa do SFC de movimento, um nº de servo programa especificado é executado de acordo com o padrão dos controles.

Os programas são executados por ordem decrescente.

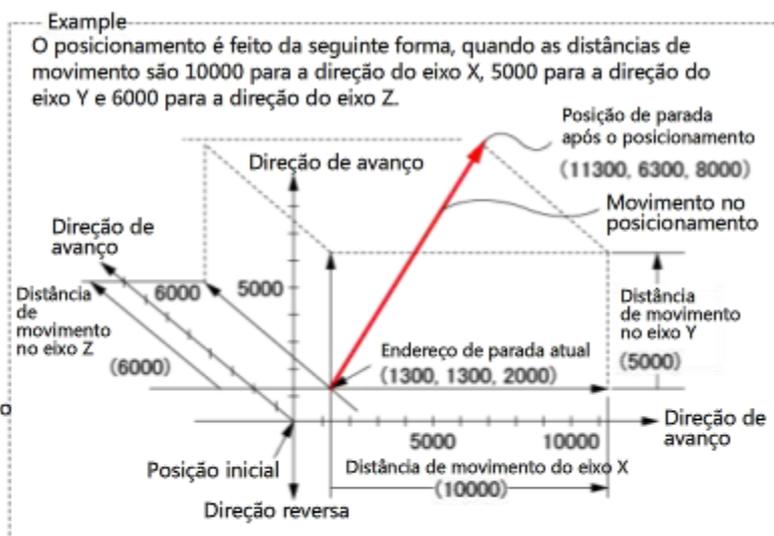
Nº do servo programa	Instrução do servo	Nº do eixo controlado	Parâmetros	Descrição
8	CPSTART3	1, 2, 3		
1	INC-3		20000.00 mm/min	Velocidade do comando (Velocidade vetorial)
	Axis 1,		0.0 μm	Endereços de cada eixo (valor de deslocamento)
	Axis 2,		0.0 μm	
Axis 3,		250000.0 μm		
2	INC			Você pode especificar outros parâmetros, diferentes do endereço e velocidade, dependendo do tipo de instrução do servo.
	Axis 2,		50000.0 μm	
	Axis 3,		50000.0 μm	
3	INC-3		50000.0 μm	Você pode especificar um endereço (valor de deslocamento) utilizando um dispositivo de palavra.
	Axis 1,		0.0 μm	
	Axis 2,		D 2002 μm	
	Axis 3,		0.0 μm	

9.4.1 Instrução do servo

A seguir, você aprenderá as instruções do servo utilizadas em um servo programa.

Muitas instruções do servo, como o posicionamento linear simples com um eixo e as interpolações linear e circular com dois ou mais eixos, são preparadas. Neste curso, as seis instruções do servo utilizadas no sistema de amostra são explicadas.

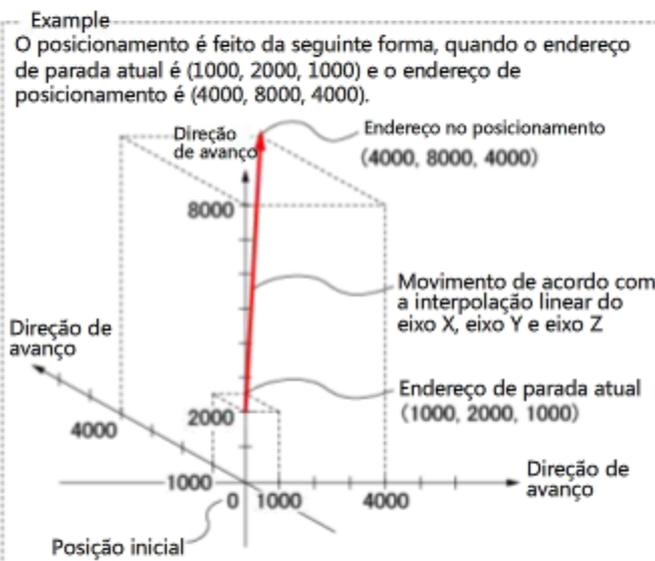
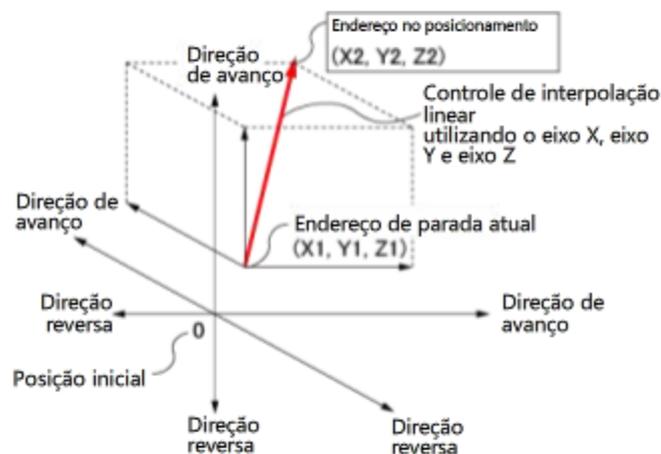
Símbolo	Nome da instrução	Descrição
INC-3	Interpolação linear incremental de 3 eixos	<ul style="list-style-type: none"> Para três eixos especificados, o controle de interpolação linear de 3 eixos é efetuado no intervalo do valor de deslocamento especificado para cada eixo, começando de uma posição de parada atual. As direções de movimento de cada eixo dependem do sinal (+ ou -) do valor de deslocamento especificado para cada eixo. <ul style="list-style-type: none"> Quando o valor de deslocamento é positivo: Posicionamento na direção de avanço (o endereço aumenta.) Quando o valor de deslocamento é negativo: Posicionamento na direção reversa (o endereço diminui.)



9.4.1 Instrução do servo

Símbolo	Nome da instrução	Descrição
ABS-3	Interpolação linear absoluta de 3 eixos	<ul style="list-style-type: none"> Pelo método absoluto, o controle de interpolação linear de 3 eixos é feito para três eixos especificados no intervalo a partir de uma posição de parada atual ($X1, Y1, Z1$) até uma posição especificada ($X2, Y2, Z2$). As direções de movimento de cada eixo dependem de seus endereços de parada e dos endereços especificados.

※ indica os dados a serem definidos.



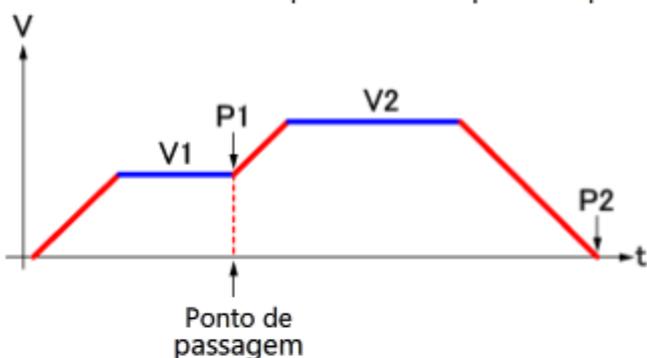
9.4.1 Instrução do servo

Símbolo	Nome da instrução	Descrição
CPSTART3 (CPEND)	Controle de velocidade constante	<ul style="list-style-type: none"> O controle de velocidade constante do controle de interpolação linear de 3 eixos ou o controle de interpolação circular de 2 eixos é executado. Depois de iniciado, o controle de velocidade constante é executado para um eixo especificado, passando por um ponto de passagem predefinido, até terminar o controle de velocidade constante (CPEND). No controle de interpolação, uma velocidade vetorial é utilizada como velocidade do comando. Como mostram as figuras abaixo, o controle para mudar para a velocidade especificada no ponto de passagem varia de acordo com a definição ON/ OFF de "Sinalizador de especificação de ponto em conclusão de CP (M2040)" no momento em que o controle de velocidade constante é iniciado.

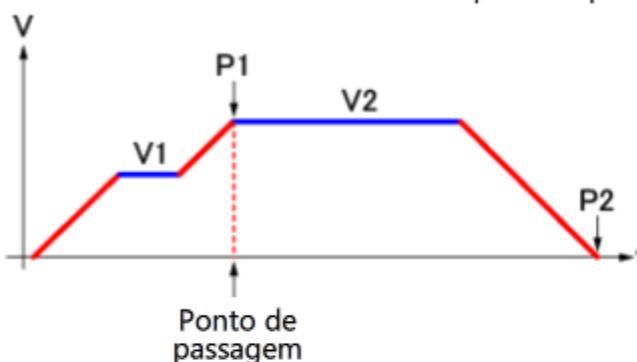
Sinalizador de especificação de ponto em conclusão de CP: desativada
.....Especifica o ponto em que a mudança de velocidade é iniciada.

Sinalizador de especificação de ponto em conclusão de CP: ativada
.....Especifica o ponto em que a mudança de velocidade é concluída.

A velocidade é iniciada para mudar no ponto de passagem.

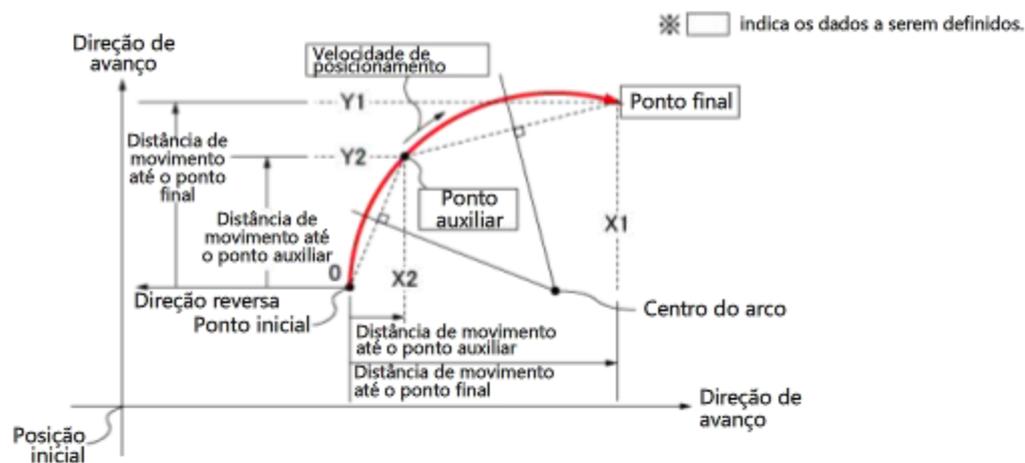


A velocidade é totalmente alterada no ponto de passagem.



9.4.1 Instrução do servo

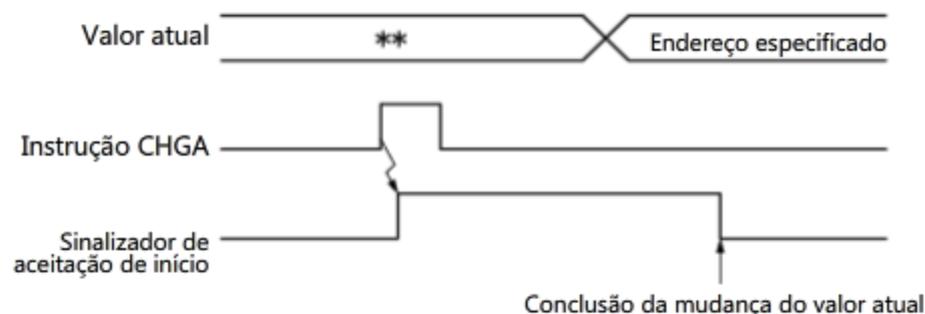
Símbolo	Nome da instrução	Descrição
INC 	Interpolação circular incremental especificada por um ponto auxiliar	<ul style="list-style-type: none"> Pelo método incremental, o controle de interpolação circular de 2 eixos é efetuado a partir de uma posição de parada atual (ponto inicial) até um endereço final relativo especificado (X1, Y1) com um endereço auxiliar (ponto de passagem) (X2, Y2) passado. O centro do arco é o ponto de interseção dos bissetores perpendiculares do ponto inicial (parada atual) até o ponto auxiliar, e do ponto auxiliar até o ponto final.



9.4.1

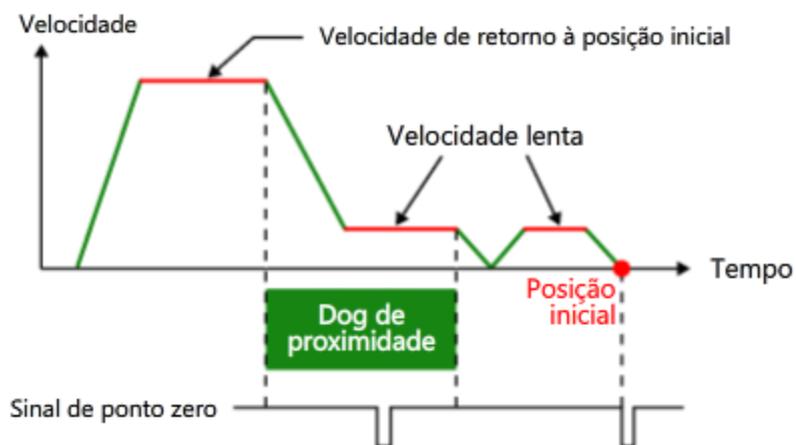
Instrução do servo

Símbolo	Nome da instrução	Descrição
CHGA	Mudança do valor atual	<ul style="list-style-type: none"> O valor atual do eixo especificado é alterado. Apenas o valor atual de um eixo parado pode ser alterado. Uma mudança do valor atual para um eixo operacional causa um erro secundário 101. A mudança do valor atual é efetuada de acordo com o seguinte procedimento. <ol style="list-style-type: none"> Ative o "Sinalizador de aceitação de início" correspondente aos eixos especificados. Altere os valores atuais dos eixos especificados para os endereços especificados. Desative o "Sinalizador de aceitação de início" na conclusão da mudança do valor atual. <p>– Sinalizador de aceitação de início: M200n (n: nº do eixo)</p>



9.4.1 Instrução do servo

Símbolo	Nome da instrução	Descrição
ZERO	Retorno à posição inicial	<ul style="list-style-type: none"> Efetue o retorno à posição inicial quando a posição inicial da máquina precisar ser verificada, como quando uma fonte de alimentação for ligada. Vários métodos são preparados para o retorno à posição inicial. Selecione um método adequado de configuração do sistema ou aplicação. Especifique um método de retorno à posição inicial na tela de definição dos dados do servo. No sistema de amostra, é utilizado o "dog de proximidade tipo 1".



9.4.2

Criando o servo programa do sistema de amostra

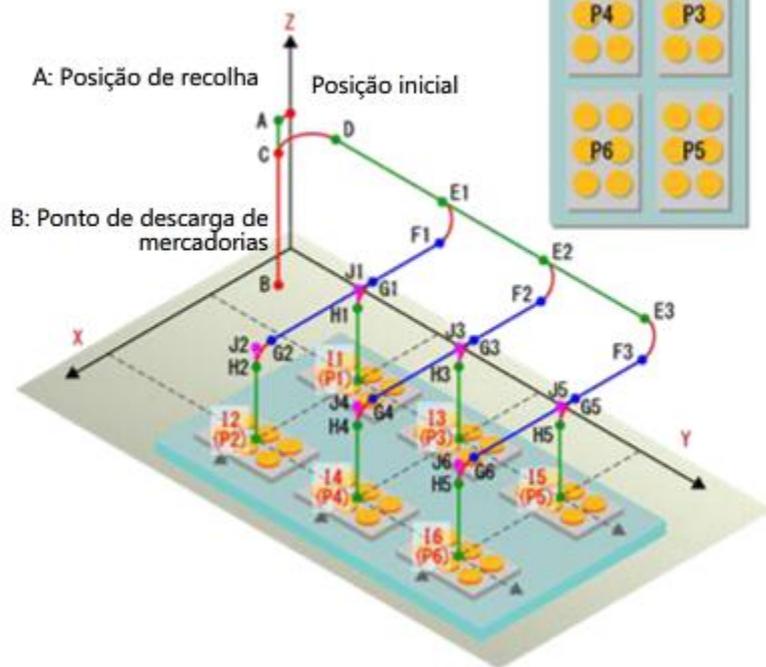
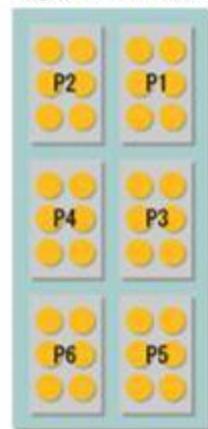
Crie um servo programa com base nas especificações de projeto e no padrão de controle de posicionamento do sistema de amostra.

Pontos de organização de mercadorias

A figura e a tabela a seguir mostram o padrão de controle de posicionamento do sistema de amostra e as instruções do servo usadas para o controle de posicionamento em cada ponto.

Clique aqui para exibir os pontos das coordenadas.

Organização no palete



Nº	Instrução do servo		Alcance de movimento	Descrição
1				Retorno à posição inicial do eixo 1 (eixo X)
2	ZERO	Instrução do servo	-	Retorno à posição inicial do eixo 2 (eixo Y)
3				Retorno à posição inicial do eixo 3 (eixo Z)
10	INC-3	Interpolação linear incremental de 3 eixos	Posição inicial -> A	O dispositivo é movido da posição de recolha para a posição de offset.
11				
12	CHGA	Mudança do valor atual	-	O valor atual da posição de offset é alterado para "0µm".
13				
21	INC-3	Interpolação linear incremental de 3 eixos	A → B	A garra do dispositivo (eixo Z) é abaixada.
		CPSTART3		O controle de velocidade constante é iniciado.
	1	INC-3	B → C	A garra do dispositivo (eixo Z) é erguida.
	2	INC ↺	C → D	
	3	INC-3	D → E	
	4	INC ↺	E → F	O dispositivo é movido para a posição de organização no palete.
	5	INC-3	F → G	
	6	INC ↺	G → H	
		Interpolação linear		A garra do dispositivo

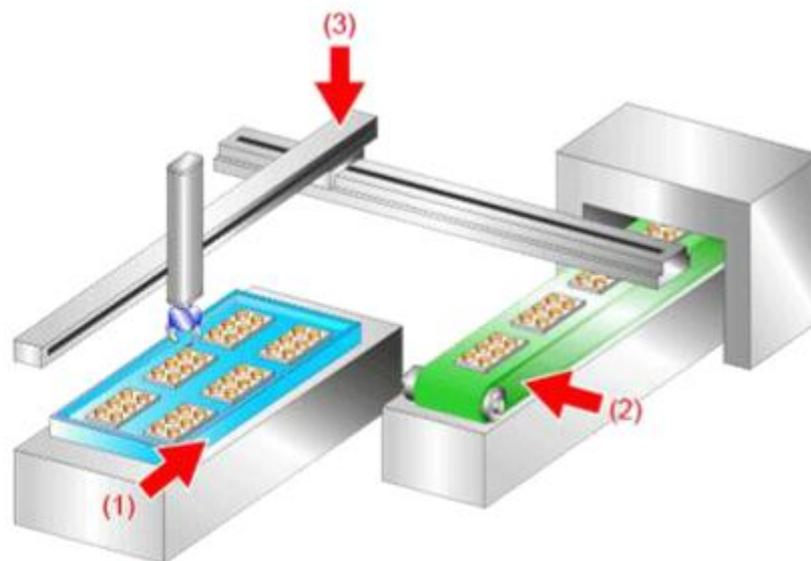
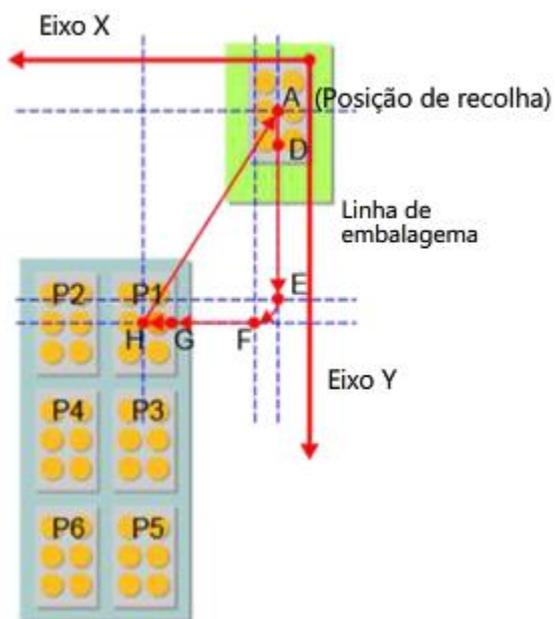
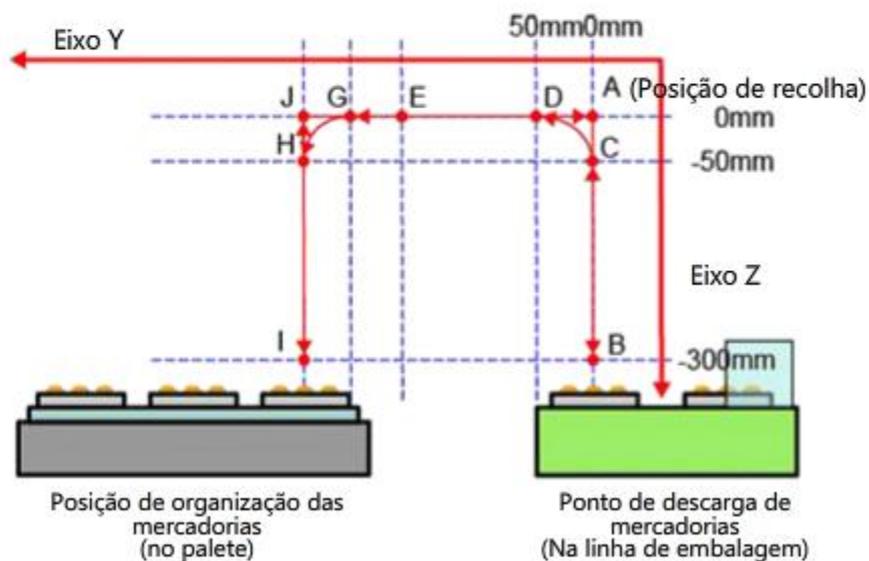
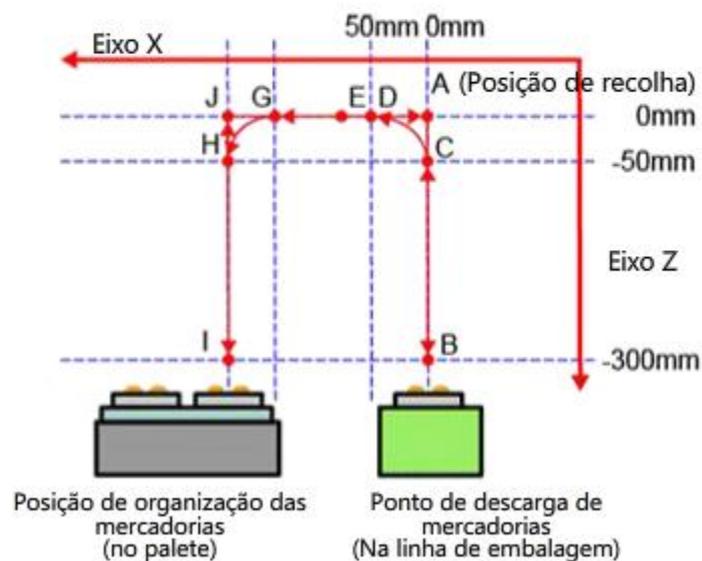
9.4.2

Criando o servo programa do sistema de amostra

	7	INC-3	Interpolação linear incremental de 3 eixos	H → I	A garra do dispositivo (eixo Z) é abaixada.
	CPEND		Fim de controle de velocidade constante	-	O controle de velocidade constante é concluído.
23	CPSTART3		Início do controle de velocidade constante de 3 eixos	-	O controle de velocidade constante é iniciado.
	1	INC-3	Interpolação linear incremental de 3 eixos	I → J	A garra do dispositivo (eixo Z) é erguida.
	2	ABS-3	Interpolação linear absoluta de 3 eixos	J → A	O dispositivo é movido para a posição de recolha.
	CPEND		Fim de controle de velocidade constante	-	O controle de velocidade constante é concluído.

9.4.2

Criando o servo programa do sistema de amostra



A seguir, com o MT Developer2, crie o servo programa que você projetou.
No sistema de amostra, você criará os dez servo programas a seguir.
Vamos criar os servo programas na próxima tela.

Nº	Instrução do servo		Alcance de movimento	Descrição	
1	ZERO	Retorno à posição inicial	-	Retorno à posição inicial para o eixo 1 (eixo X)	
2				Retorno à posição inicial para o eixo 2 (eixo Y)	
3				Retorno à posição inicial for eixo 3 (eixo Z)	
10	INC-3	Interpolação linear incremental de 3 eixos	Posição inicial -> A	O dispositivo é movido da posição de recolha para a posição de offset.	
11	CHGA	Mudança do valor atual	-	O valor atual da posição de offset do eixo 1 (eixo X) é alterado para "0µm".	
12				O valor atual da posição de offset do eixo 2 (eixo Y) é alterado para "0µm".	
13				O valor atual da posição de offset do eixo 3 (eixo Z) é alterado para "0µm".	
21	INC-3	Interpolação linear incremental de 3 eixos	A → B	A garra do dispositivo (eixo Z) é abaixada.	
22	CPSTART3	Início do controle de velocidade constante de 3 eixos	-	O controle de velocidade constante é iniciado.	
	1	INC-3	Interpolação linear incremental de 3 eixos	B → C	O dispositivo é movido para a posição de organização no palete.
	2	INC ↶	Interpolação circular incremental especificada por raio com menos de 180 ° no sentido horário	C → D	
	3	INC-3	Interpolação linear incremental de 3 eixos	D → E	
	4	INC ↶	Interpolação circular incremental especificada por raio com menos de 180 ° no sentido horário	E → F	
	5	INC-3	Interpolação linear incremental de 3 eixos	F → G	
	6	INC ↶	Interpolação circular incremental especificada por raio com menos de 180 ° no sentido horário	G → H	
	7	INC-3	Interpolação linear incremental de 3 eixos	H → I	
	CPEND	Fim de controle de velocidade constante	-	O controle de velocidade constante é concluído.	

9.5

Criando um servo programa

		CPEND	Fim de controle de velocidade constante	-	O controle de velocidade constante é concluído.
		CPSTART3	Início do controle de velocidade constante de 3 eixos	-	O controle de velocidade constante é iniciado.
23	1	INC-3	Interpolação linear incremental de 3 eixos	I → J	A garra do dispositivo (eixo Z) é erguida.
	2	ABS-3	Interpolação linear absoluta de 3 eixos	J → A	O dispositivo é movido para a posição de recolha.
		CPEND	Fim de controle de velocidade constante	-	O controle de velocidade constante é concluído.

9.5

Criando um servo programa



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

Project K3 [K Servo K10] [K Servo K11] [K Servo K12] [K Servo K13] [K Servo K21] [K Servo K22] [K Servo K23]

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
  
```

Os servo programas foram criados.
Clique em  e vá para a próxima tela.

Q172D SV13 Host Station No.2

9.6

Resumo

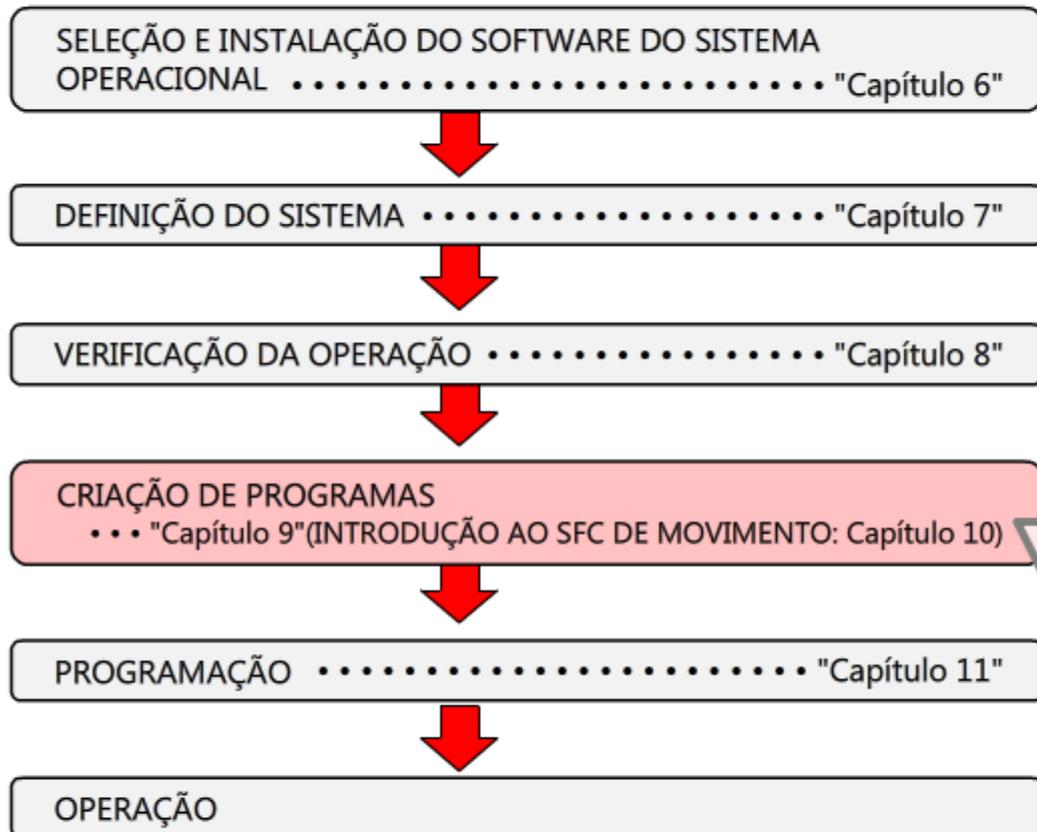
A seção a seguir enumera o conteúdo que você aprendeu no Capítulo 9. Os pontos a seguir são muito importantes, por isso verifique-os novamente.

Elaboração de um fluxograma da sequência de controle	A linguagem do SFC de movimento é uma linguagem de programação semelhante a um fluxograma. A expressão da sequência de controle em um fluxograma facilita a criação de um programa do SFC de movimento.
Servo programa	<ul style="list-style-type: none">• Um servo programa é um padrão programado de controle de posicionamento. O programa é composto por instruções do servo, números de eixos, endereços (valor de deslocamento), velocidade de movimento e padrão de aceleração, etc.• No controle de posicionamento com um programa do SFC de movimento, os servo programas especificados são executados de acordo com o padrão de controle.
Instrução do servo	Instruções de comando do controle de posicionamento. Muitas instruções do servo, como o posicionamento linear simples com um eixo e as interpolações linear e circular com dois ou mais eixos, são preparadas.

Capítulo 10 PROGRAMA DO SFC DE MOVIMENTO

No Capítulo 10, você aprenderá os princípios básicos do programa do SFC de movimento.

No final do capítulo, você criará um programa do SFC de movimento no procedimento de controle (fluxograma) do sistema de amostra.



Procedimento de aprendizado do Capítulo 10

- 10.1 Recursos do programa do SFC de movimento
- 10.2 Componente de configuração do programa do SFC de movimento
- 10.3 Tipo de dispositivo disponível
- 10.4 Sequência de operação do programa do SFC de movimento
- 10.5 Criando um programa do SFC de movimento do sistema de amostra
- 10.6 Método de início do programa do SFC de movimento

10.1

Recursos do programa do SFC de movimento

Programa do SFC de movimento

O programa do SFC de movimento é semelhante ao fluxograma para criar um diagrama de um fluxo de processo de programação.

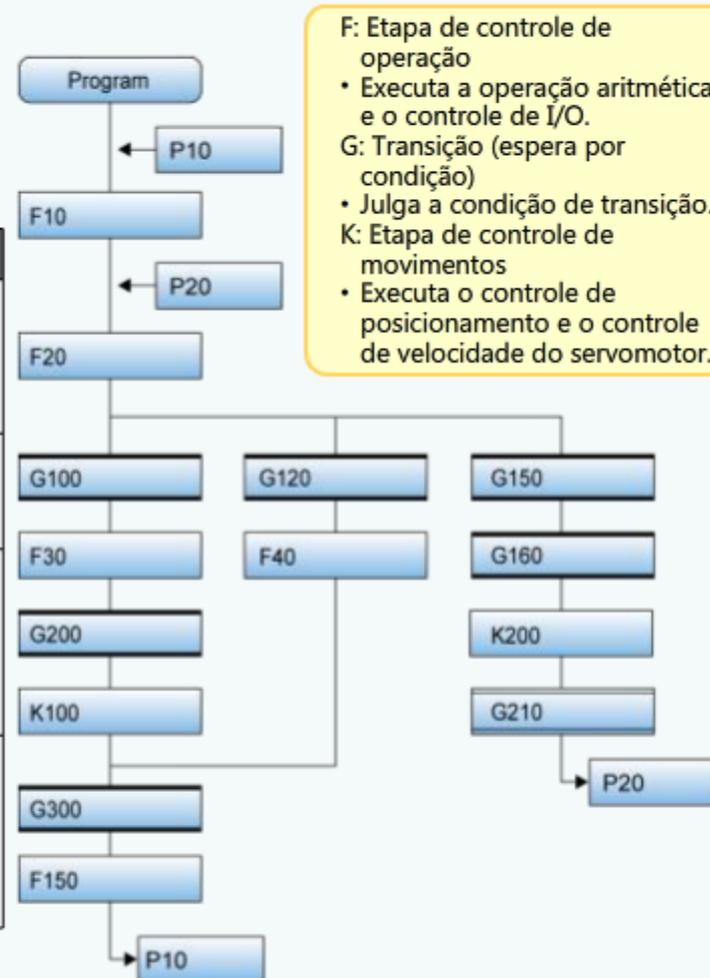
Também é fácil de manusear, por uma pessoa que aprende a programação do controle de movimentos pela primeira vez.

A seção a seguir mostra os recursos do programa do SFC de movimento.

Ponto	Recurso
Programa que pode ser utilizado por qualquer pessoa	Associando cada operação da máquina a cada etapa de operação, é possível criar um programa que qualquer pessoa consegue entender facilmente, utilizando o formato de fluxograma. Assim, a capacidade de manutenção é aprimorada.
Não é afetado pelo tempo de scan	Uma vez que o módulo de CPU de movimento determina a condição de transição e inicia o posicionamento, não existe variação no tempo de resposta pelo tempo de scan, no lado do módulo de CPU de PLC.
Tempo de tato reduzido	O módulo de CPU de movimento processa não apenas o controle de posicionamento, mas também as operações numéricas, SET ou RST do dispositivo, etc. Isso torna as operações via um módulo de CPU de PLC desnecessárias, e reduz o tempo de tato.
Descrição da condição de transição específica para o SFC de movimento	A descrição da condição de transição específica do SFC de movimento permite a emissão de um comando para o servo amplificador depois que a condição inicial for satisfeita. Além disso, uma transição para a próxima etapa pode ser feita após o início de um posicionamento, sem esperar pela conclusão.

Complemento

O controlador de movimento pode ser controlado pelo programa de sequência, utilizando a instrução de sequência dedicada de movimentos. Para obter detalhes, consulte os manuais.



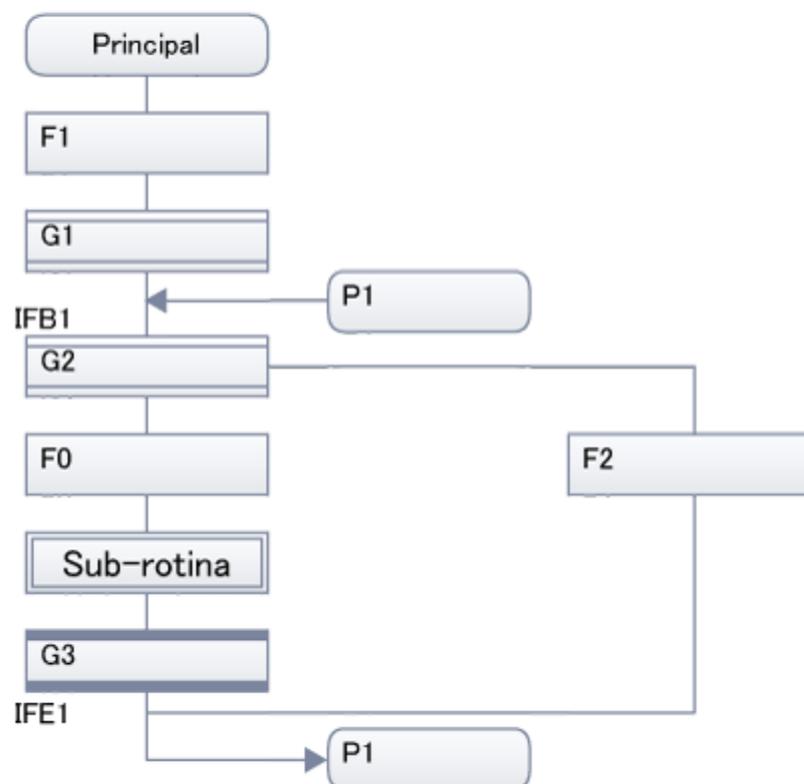
10.2

Componente de configuração do programa do SFC de movimento

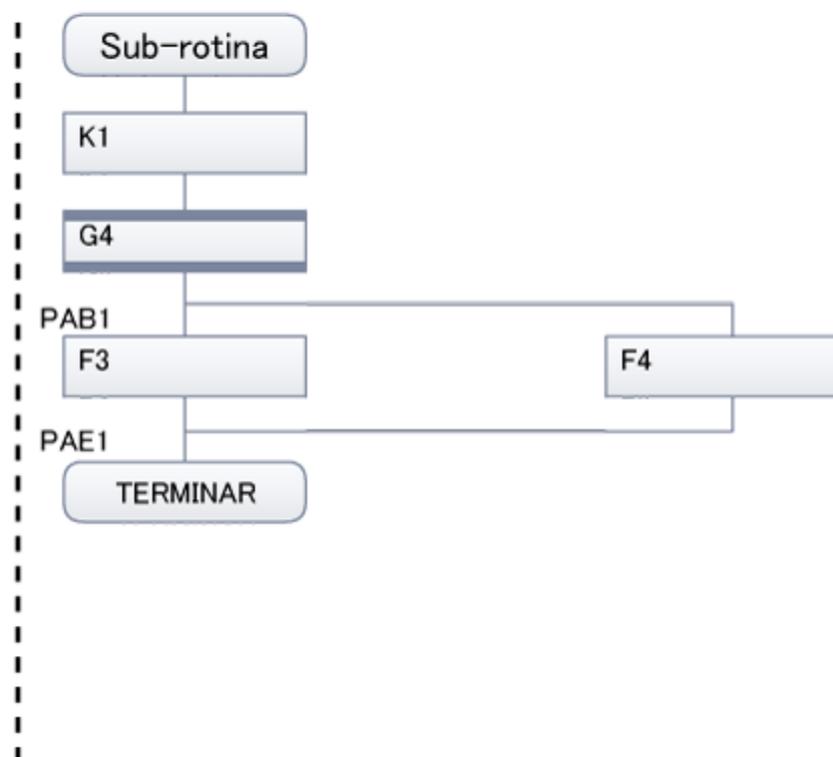
Os componentes de configuração do programa do SFC de movimento (símbolos do gráfico de SFC) são explicados utilizando-se um programa de amostra como exemplo.

Aponte o cursor do mouse na figura de cada componente da configuração para ver como utilizar esses componentes.

Exemplo de programa: Programa principal



Exemplo de programa: Programa de sub-rotina



10.3 Tipo de dispositivo disponível

Você pode usar os seguintes dispositivos no programa do SFC de movimento.

	Dispositivo	Símbolo	Número de pontos	Ler	Gravar	Observações
Bit	Entrada ou saída	Entrada	8192 pontos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Nota) Um módulo de CPU de movimento não pode acessar o módulo de I/O com "X" e "Y". Utilize "PX" e "PY", em seu lugar.
		Saída		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
		Entrada	256 pontos	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Dispositivos para os módulos de I/O controlados pelo módulo de CPU de movimento Utilize "PX" e "PY" ao acessar o módulo de I/O.
		Saída		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Relé interno	M	12288 pontos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Este dispositivo pode ser utilizado no intervalo de M0 a M8191 .
	Relé de ligação	B	8192 pontos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	-
	Anunciador	F	2048 pontos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	-
	Relé especial	SM	2256 pontos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	-
Palavra	Registro de dados	D	8192 pontos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Este dispositivo pode ser utilizado no intervalo de D0 a D8191 .
	Registro de ligação	W	8192 pontos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	-
	Registro especial	SD	2256 pontos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	-
	Registro de movimento	#	12288 pontos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Utilize #8000 a #8639 como dispositivos de monitoração, e #8640 a #8735 como dispositivos de histórico de erros de movimento.

Dispositivo compartilhado em várias CPUs

CPU	Símbolo	Número de pontos	Ler	Gravar	Observações
Auto-CPU	U □ G	Máx. 14336 pontos*	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Você pode compartilhar o intervalo de dispositivos atribuído na definição de várias CPUs entre os módulos de CPU e também acessar os dispositivos controlados com o módulo de CPU de PLC. * Os pontos disponíveis variam de acordo com a definição do sistema.
Outra CPU			<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	

10.3 Tipo de dispositivo disponível

Dispositivo dedicado de posicionamento

É um dispositivo que pode acessar o status do módulo de CPU de movimento e cada eixo. Ele utiliza uma parte do intervalo no relé interno (M) e o registro de dados (D).

Para obter detalhes, clique no botão abaixo. Você pode pesquisar em uma lista dos dispositivos no formato PDF.

[Lista de dispositivos dedicados ao posicionamento](#)

No sistema de amostra, utilize os dispositivos dedicados de posicionamento.

Nº do dispositivo	Aplicação	Observações
M2042	Defina todos os eixos no status de ativação do servo.	-
M2415	Utilizado para verificar o status de ativação do servo para o eixo 1.	O dispositivo é ligado no status de ativação do servo.
M2435	Utilizado para verificar o status de ativação do servo para o eixo 2.	
M2001	Utilizado para verificar o status de aceitação de início para o eixo 1.	O dispositivo é ligado quando o servo está funcionando.
M2002	Utilizado para verificar o status de aceitação de início para o eixo 2.	
M2003	Utilizado para verificar o status de aceitação de início para o eixo 3.	

Registro de movimento

É um dispositivo que pode acessar o valor de monitoração e o histórico de erros de cada eixo.

"#" é utilizado para o símbolo do dispositivo. (No sistema de amostra, o registro de movimento não é utilizado.)

Para obter detalhes, clique no botão abaixo. Você pode pesquisar em uma lista dos dispositivos no formato PDF.

[Lista de resistores de movimento](#)

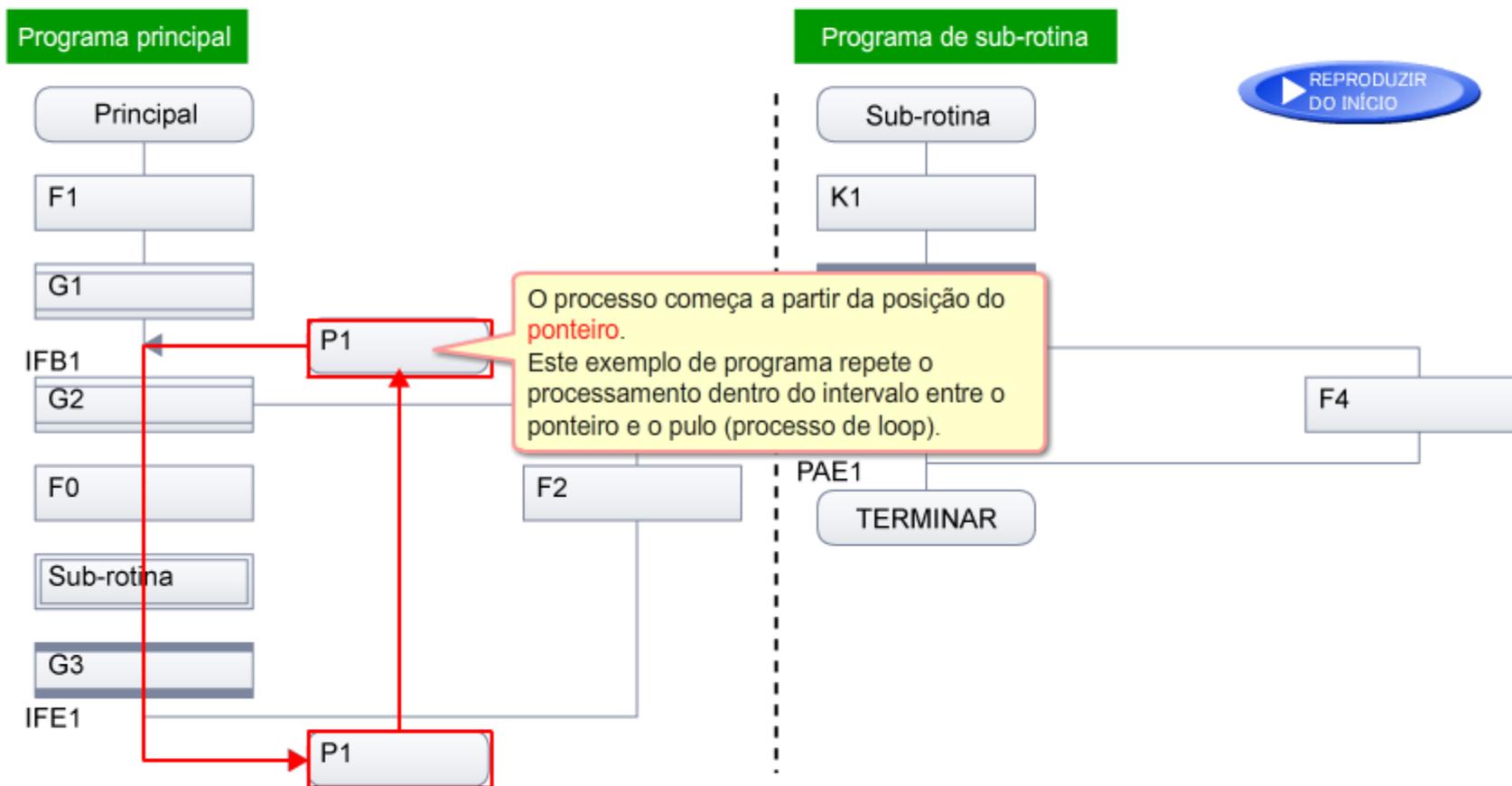
10.4

Sequência de operação do programa do SFC de movimento

A sequência de operação básica do programa do SFC de movimento começa no símbolo "INICIAR" e termina no símbolo "TERMINAR". Se o programa mudar para a transição durante a operação, não muda para a próxima etapa enquanto as condições não forem satisfeitas. (Esperando até que as condições sejam satisfeitas)

Além disso, a sequência de operação muda se as derivações de condições, pulos e chamadas de sub-rotina forem incluídas.

Vamos verificar a sequência de operação, observando um programa de amostra como exemplo. Clique no botão "REPRODUZIR" para iniciar a animação.



10.5 Criando um programa do SFC de movimento do sistema de amostra

Crie um programa do SFC de movimento no procedimento de controle (fluxograma) do sistema de amostra. A seção a seguir mostra os programas de SFC de movimento a serem criados.

Nº	Nome do programa	Descrição do programa
10	Principal	Este é um programa principal a ser executado a partir do programa de sequência para início. Este programa executa cada sub-rotina de "Ativação do servo", "Movimento de posição de recolha", "Retorno à posição inicial" quando o sistema é iniciado. Após a conclusão das sub-rotinas acima, o programa espera pela entrada do sinal de início (PY12). Quando o sinal de início (PY12) é ativado, a sub-rotina de "posicionamento 1" é executada, e as mercadorias movem-se para o palete. Até que o número de mercadorias organizadas no palete atinja 6, a sub-rotina é executada repetidamente.
11	Ativação do servo	É um programa de sub-rotina executado quando o sistema se inicia a partir do programa principal. Ele define todos os eixos para o status de ativação do servo.
12	Movimento da posição de recolha	Este é um programa de sub-rotina executado quando o sistema se inicia a partir do programa principal. Ele move a parte da garra do dispositivo da posição inicial para a posição de recolha (a posição em que a parte da garra será o centro das mercadorias) e define a posição para "0mm", utilizando a mudança do valor atual. Ao definir a posição de recolha para "0mm" usando a mudança do valor atual, o endereço (valor de deslocamento) pode ser facilmente obtido.
13	Retorno à posição inicial	Este é um programa de sub-rotina executado quando o sistema é iniciado a partir do programa principal. Ele executa o retorno à posição inicial para todos os eixos, usando o "Proximity dog type 1".
14	Posicionamento 1	Este é um programa de sub-rotina para o controle de posicionamento, executado quando o sinal de início é ativado no programa principal. Ele organiza seis das mercadorias da linha de embalagem no palete. A coordenada da organização é calculada pelo número de mercadorias organizadas. Quando o número de mercadorias organizadas atinge 6, o número é zerado.

Ponto

Escrever todos os processos em um único programa dificulta a leitura do programa, durante sua criação.

Dividir o programa de acordo com o conteúdo do controle (criando sub-rotinas), chamando e executando os controles a partir do programa principal torna o programa simples e fácil de ler.

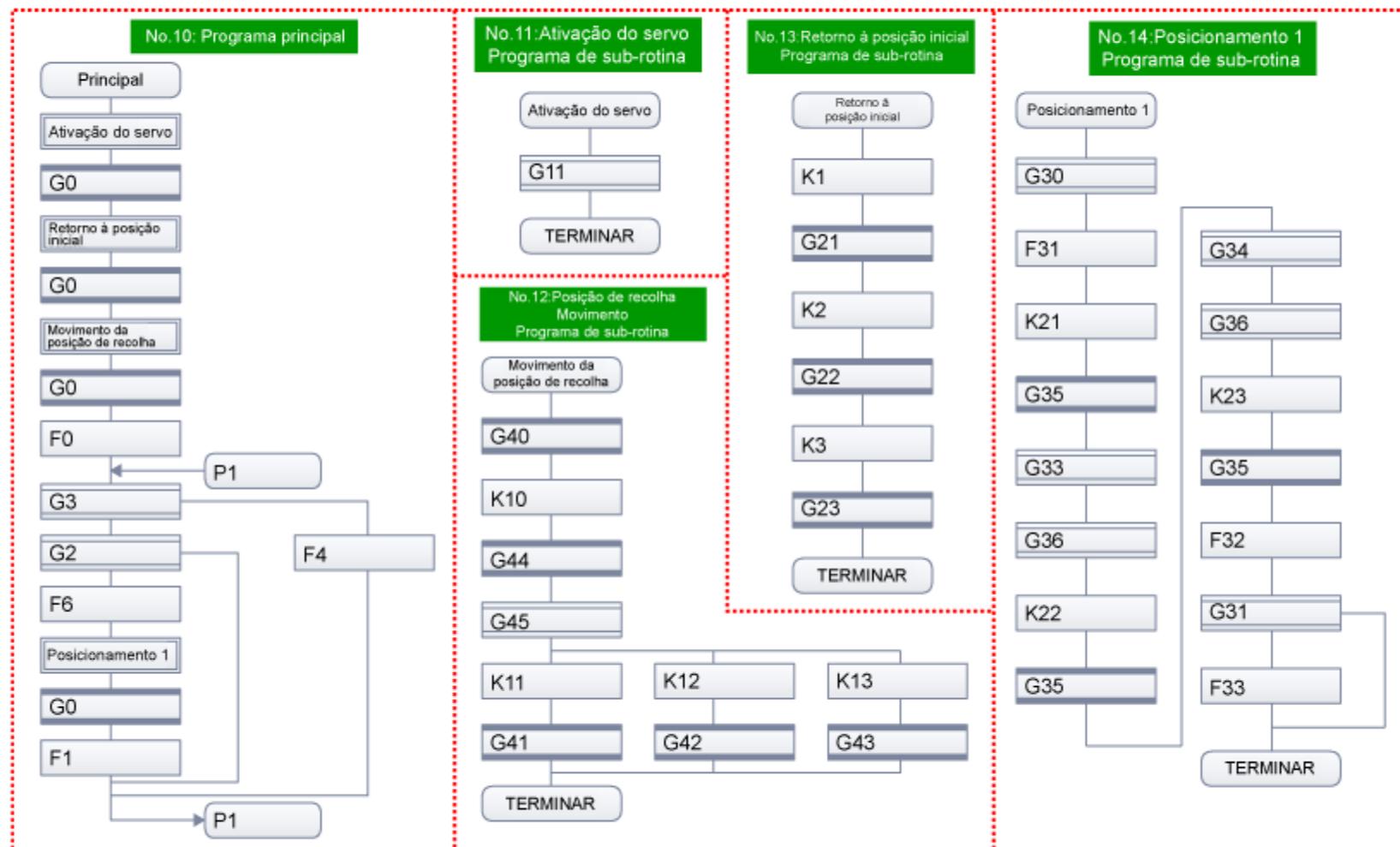
Além disso, a eficiência da programação melhora, pois não é necessário escrever os mesmos detalhes de processamento várias vezes.

10.5

Criando um programa do SFC de movimento do sistema de amostra

A seção a seguir mostra os programas de SFC de movimento no sistema de amostra.

Aponte o cursor do mouse na figura de cada componente da configuração para ver cada detalhe de processamento.



10.6

Método de início do programa do SFC de movimento

Os dois métodos seguintes estão disponíveis para iniciar o programa do SFC de movimento.

Início automaticamente quando o módulo de CPU de movimento é executado

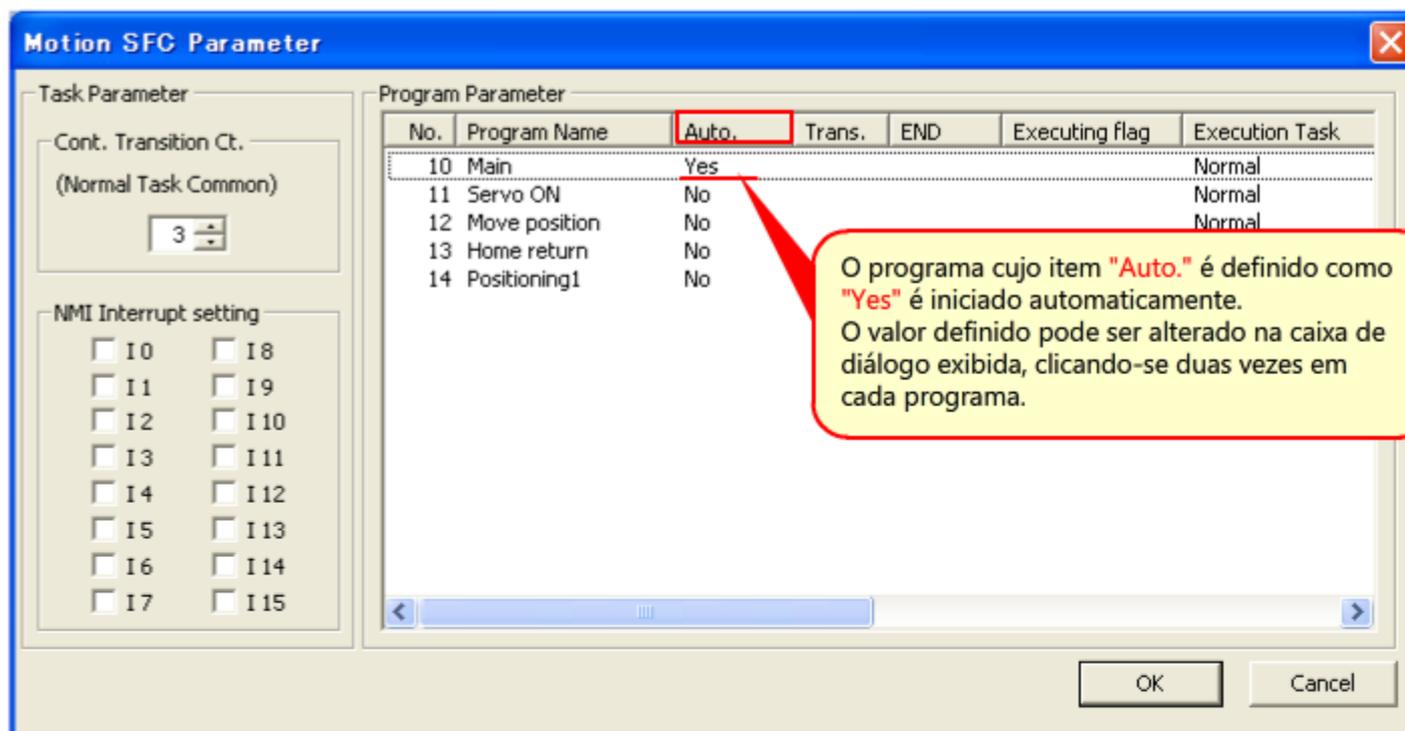
Ativando o **sinizador PLC READY (PLC PRONTO) (M2000)** do módulo de CPU de movimento, qualquer programa do SFC de movimento pode ser automaticamente iniciado.

O programa de sequência para iniciar o programa do SFC de movimento não é necessário.

Na definição padrão, a definição do botão de STOP/RUN do módulo de CPU de movimento para RUN ativa M2000.

Defina o programa para ser iniciado automaticamente pelo **SFC de movimento parâmetro** do MT Developer2.

Defina o item **"Auto."** do programa como **"Yes"**. (A definição padrão é **"No"**.)

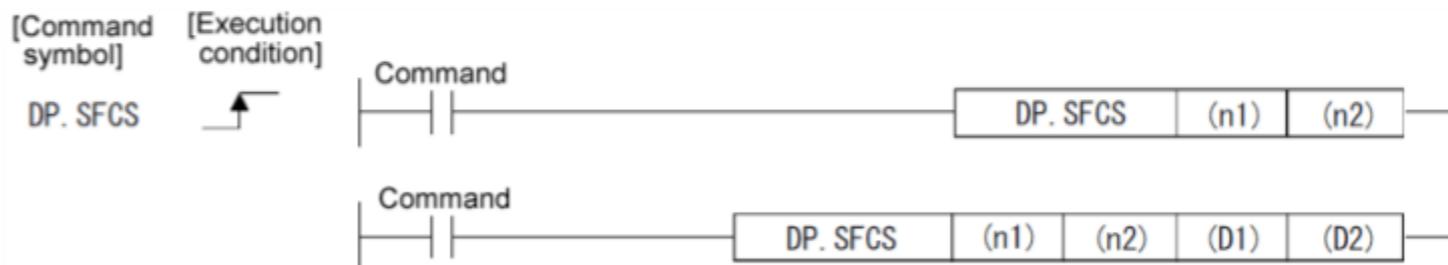


10.6 Método de início do programa do SFC de movimento

Comece usando a instrução de sequência dedicada de movimentos a partir do programa de sequência

Qualquer programa do SFC de movimento pode ser iniciado pelo comando de pedido de início do SFC de movimento "D(P).SFCS", a partir do programa de sequência.

O sistema de controle de movimentos acoplado ao controle de sequência pode ser estabelecido.



Definindo dados	Definindo detalhes	Definido por	Tipo dos dados
(n1)	(Nº do primeiro I/O da CPU de destino)/16 O valor a especificar atualmente é o seguinte. CPU No.2 : 3E1H, CPU No.3 : 3E2H, CPU No.4 : 3E3H (Nota): A CPU de movimento não pode ser definida como CPU No.1 na configuração de várias CPUs.	Usuário	Binário de 16 bits
(n2)	Nº do programa do SFC de movimento a iniciar.	Usuário	Binário de 16 bits
(D1) ^(Nota-1)	Dispositivos concluídos (D1+0): Dispositivo ativado para um scan na conclusão de aceitação da instrução. (D1+1): Dispositivo ativado para um scan na conclusão de aceitação anormal da instrução. (Na conclusão do erro, D1 + 0 também é ativado.)	Bit do	sistema
(D2) ^(Nota-1)	Dispositivo de armazenamento com status concluído	Sistema	Binário de 16 bits

Nota-1: Omissão possível com omissão de (D1) e (D2).

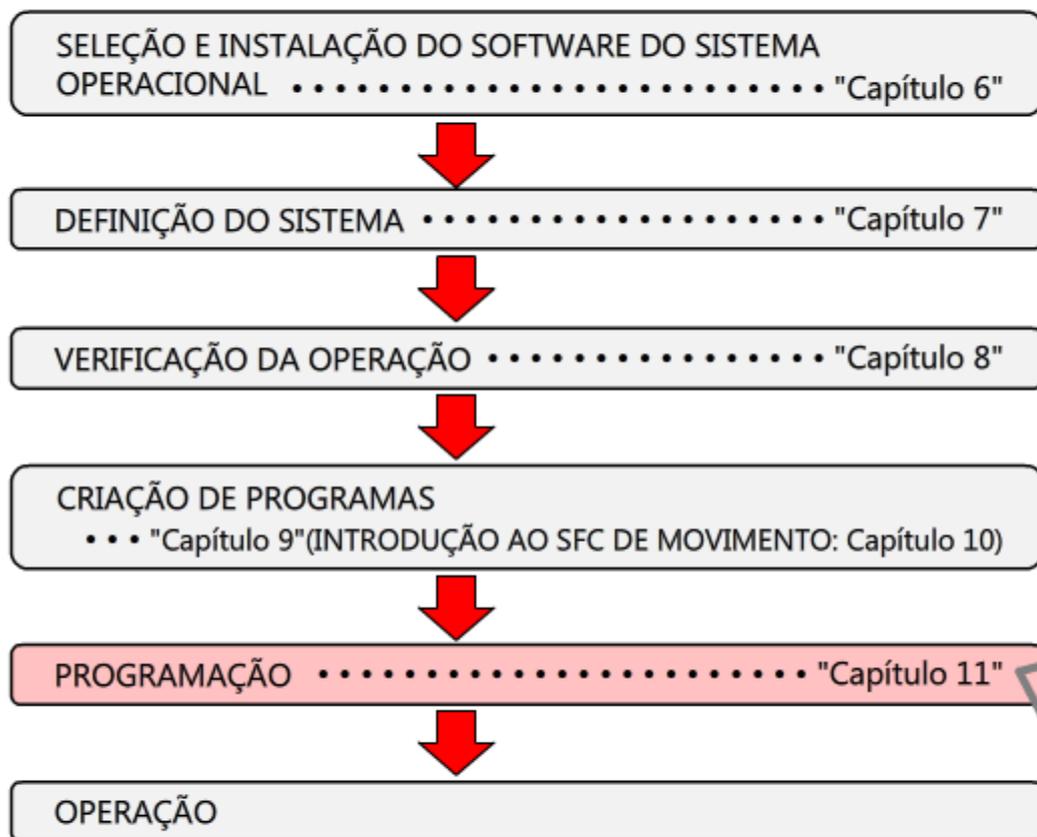
10.7 Resumo

A seção a seguir enumera o conteúdo que você aprendeu no Capítulo 10. Os pontos a seguir são muito importantes, por isso verifique-os novamente.

Programa do SFC de movimento	Este é um programa semelhante ao fluxograma para o controle de movimentos. Também é fácil de manusear, por uma pessoa que aprende a programação do controle de movimentos pela primeira vez.
Componente de configuração do SFC de movimento	<p>O programa do SFC de movimento é descrito organizando-se e conectando o componente da configuração (Símbolos do gráfico de SFC).</p> <ul style="list-style-type: none"> • INICIAR Inicia um programa. • Etapa de controle de operação Executa o programa de controle de operação. • Etapa de controle de movimentos Executa o servo programa (controle de posicionamento). • Etapa de início/chamada de sub-rotina Executa o programa de sub-rotina (outros programas de SFC de movimento). • Mudança de transição Sem esperar pela conclusão da etapa anterior, muda para a próxima etapa quando as condições de transição estiverem satisfeitas. • Transição Esperar Depois de esperar pela conclusão da etapa anterior, muda para a próxima etapa quando as condições de transição estiverem satisfeitas. • Pular o ponteiro Move um processo para a posição do ponteiro especificada. • Terminar Termina um programa.
Sequência de operação do SFC de movimento	<p>A sequência de operação básica começa de "Iniciar" e termina com "Terminar". Se um programa mudar para a transição, não muda para a próxima etapa enquanto as condições não forem satisfeitas. Além disso, a sequência muda se a derivação, sub-rotina e outros procedimentos forem executadas.</p>
Dispositivo dedicado de posicionamento	É um dispositivo que pode acessar o status do módulo de CPU de movimento e cada eixo. Uma parte do intervalo no relé interno (M) e o registro de dados (D) são atribuídos.
Registro de movimento	Com o dispositivo dedicado de CPU de movimento (Símbolo: #), um controlador de movimento pode acessar os valores de monitoração e históricos de erros de cada eixo.

Capítulo 11 PROGRAMAÇÃO

No Capítulo 11, você aprenderá o método de programação e depuração do programa do SFC de movimento do sistema de amostra com o MT Developer2.



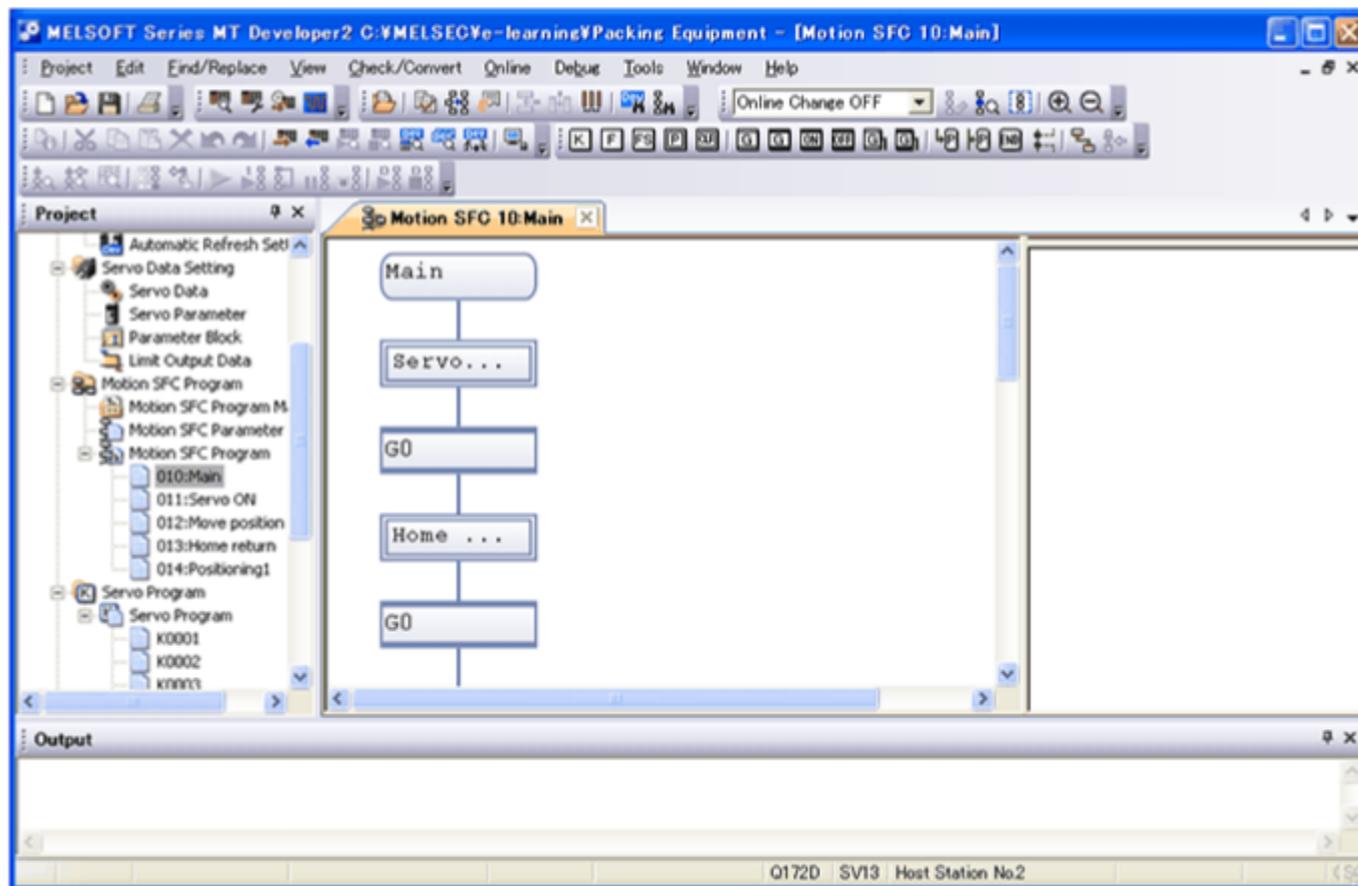
Procedimento de aprendizado do Capítulo 11

- 11.1 Criando um programa do SFC de movimento
- 11.2 Convertendo um programa para um formato praticável
- 11.3 Criando um programa de sequência para iniciar
- 11.4 Depurando um programa do SFC de movimento
 - 11.4.1 Depuração sem usar um módulo de CPU de movimento
 - 11.4.2 Depurando o programa do sistema de amostra
- 11.5 Escrevendo um programa do SFC de movimento
- 11.6 Executando o programa do SFC de movimento
- 11.6 Conclusão do sistema de amostra

11.1 Criando um programa do SFC de movimento

Programar o programa do SFC de movimento do sistema de amostra com o MT Developer2. Você aprenderá a operação básica, como seleção, organização, alinhamento de figuras e conexão e desconexão de cabos, através da programação.

Vamos trabalhar com a programação do SFC de movimento na próxima tela.



11.1

Criando um programa do SFC de movimento

MELSOFT Series MT Developer2 C:\MELSEC\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

O programa do SFC de movimento é criado.

Clique em  e vá para a próxima tela.

Q172D SV13 Host Station No.2

11.2

Convertendo um programa para um formato praticável

Depois de criar um programa, converta-o para um formato praticável para o módulo de CPU de movimento. Os programas que não forem convertidos não podem ser executados ou armazenados.

The screenshot displays the MELSOFT Series MT Developer2 interface. The main window shows a ladder logic diagram for a Motion SFC program with steps labeled 'Main', 'Servo...', 'G0', and 'Home ...'. The 'Batch Conversion' button in the toolbar is highlighted with a red box. A yellow callout box points to this button with the text: 'Clique no botão **Batch Conversion** na barra de ferramentas. * No menu, também é possível efetuar [Check/Convert] - [Batch Conversion].'

The 'Output' window at the bottom shows the following text:

```
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 -----
```

A yellow callout box points to the output window with the text: 'Output Os resultados da conversão dos programas são exibidos.'

The status bar at the bottom of the application window displays 'Q172D SV13 Host Station No.2'.

11.4 Depurando um programa do SFC de movimento

Após a conclusão da programação, verifique se o programa funciona de acordo com seu projeto. A causa da operação incorreta (ponto de falha) é chamada de **Bug**, e as tarefas de pesquisa e correção, **Depuração**.

A depuração é uma tarefa importante. Não execute programas no sistema atual sem efetuar a depuração. Se forem deixados bugs, eles podem causar uma parada anormal, falhas de funcionamento ou problemas.

As funções de apoio à depuração estão instaladas no MT Developer2.

Nome	Descrição
Simulador	Uma função que simula a execução do programa sem um módulo de CPU de movimento. Utilize essa função em um ambiente onde um módulo de CPU de movimento não pode ser fornecido para depuração.
Monitoramento	Uma função para monitorar o status de execução e o status de cada dispositivo. Existem várias funções de monitoração, como a função de monitorar apenas os dispositivos registrados, ou de monitorar o programa do SFC de movimento em execução.
Teste do dispositivo	Uma função que efetua um teste para verificar as operações dos programas criados, ativando/desativando dispositivos de bits, escrevendo os dados do dispositivo de palavra. A depuração pode ser feita sem conectar os dispositivos I/O.

Precauções

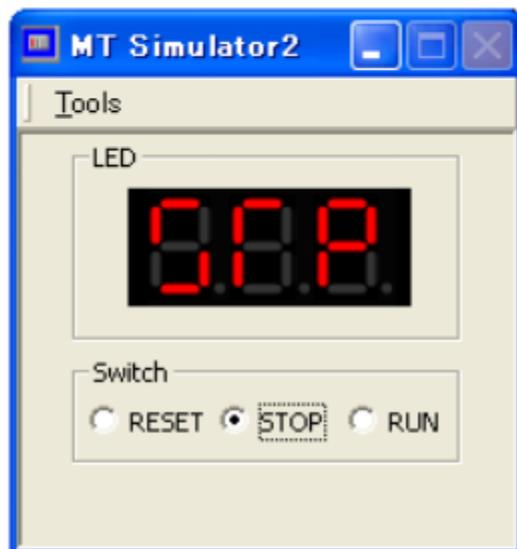
Faça a depuração sem conectar os dispositivos I/O ou a máquina ao sistema do controlador de movimento ou aos servomotores.

Uma operação não prevista pode ser causada por bugs.

11.4.1 Depuração sem utilizar um módulo de CPU de movimento

Utilize uma **função de simulação** quando um módulo de CPU de movimento não puder ser fornecido para depuração.

A operação do programa pode ser simulada no módulo virtual de CPU de movimento do software.



Item	Status	Descrição
Botão	RUN	Executa um módulo virtual de CPU de movimento.
	STOP	Para um módulo virtual de CPU de movimento. (status inicial)
	RESET	Redefine um módulo virtual de CPU de movimento. (Só pode ser selecionado durante STOP.)
LED		Mostra o status do módulo de CPU de movimento ou erros no LED de 7 segmentos.

Precauções

- Não existe garantia de que o programa do SFC de movimento funcione de acordo com a simulação após a depuração.
- A entrada ou saída dos módulos de I/O são executadas utilizando a memória para simulação.
- Assim, o resultado da operação da função de simulação pode ser diferente do resultado da operação do módulo de CPU de movimento real.

11.4.2 Depurando o programa do sistema de amostra

Depure o programa do SFC de movimento do sistema de amostra com a função de simulação. Inicialmente, mude o status de execução do programa para o **modo de depuração**.

No modo de depuração, até 4 posições de parada do programa (que é chamado de **ponto de pausa**) podem ser especificadas. O programa para quando muda para a etapa especificada como ponto de pausa. (Essa situação é denominada **Durante a pausa**.) Durante a pausa, os programas podem ser executados com os resultados da operação ou as operações verificadas, em uma etapa de cada vez usando as seguintes funções.

Função	Descrição
Pedido ou cancelamento do modo de depuração	Muda a execução do programa para o modo de depuração ou sai do modo de depuração. Quando o programa é mudado para o modo de depuração, a função de pausa abaixo pode ser usada.
Executar ou continuar	Executa novamente ou continua o programa, quando o programa do SFC de movimento está em uma pausa ou final forçado.
Execução em uma etapa	Muda o programa do SFC de movimento durante a pausa do ponto de pausa para a próxima etapa.
Mudança forçada	Muda o programa para a próxima etapa forçadamente, quando ele não muda para a próxima etapa na transição, por as condições não estarem satisfeitas.
Pausa	Termina o programa do SFC de movimento em execução ou durante a pausa forçadamente, independentemente do ponto de pausa.
Final forçado	Termina o programa do SFC de movimento em execução ou durante a pausa forçadamente.

Vamos trabalhar com a depuração do programa do SFC de movimento na próxima tela.

11.4.2

Depurando o programa do sistema de amostra



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

```

A função de simulação é encerrada.
A depuração do programa de SFC de movimento foi concluída.
Clique em  e vá para a próxima tela.

Q172D SV13 Host Station No.2

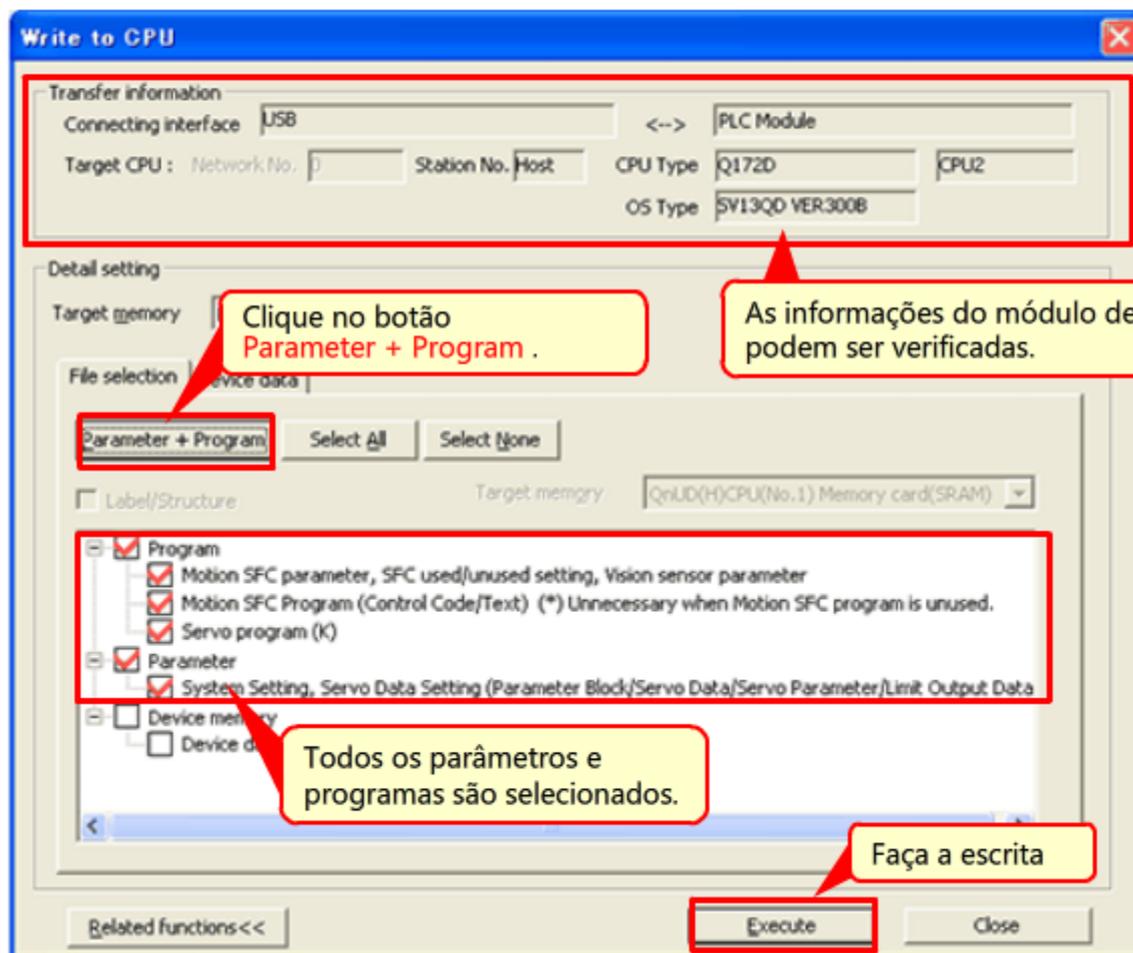
11.5 Escrevendo um programa do SFC de movimento

Escreva um programa do SFC de movimento criado no módulo de CPU de movimento.

Antes de escrever, verifique o seguinte.

- As fontes de alimentação do controlador de movimento e do servo amplificador estão ligadas.
- O botão RUN/STOP do módulo de CPU de movimento está na posição STOP.
- Um PC e o módulo de CPU de PLC estão conectados corretamente.

Clique no botão **Parameter + Program** na janela **Write to PLC** seguinte e faça a escrita.

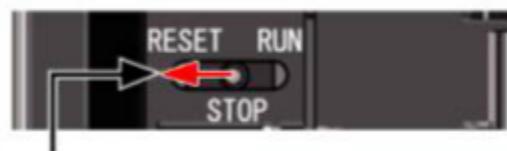


11.6 Executando o programa do SFC de movimento

Execute o programa do SFC de movimento escrito no módulo de CPU de movimento.
Opere os botões do módulo de CPU de PLC e do módulo de CPU de movimento nos seguintes procedimentos.

- 1) Refina o módulo de CPU de PLC e o módulo de CPU de movimento.
Defina o **botão RESET/ STOP/ RUN** da CPU de PLC para **RESET**.
A redefinição é feita pelo módulo de CPU de PLC N°1.
Todos os módulos de CPU, incluindo o módulo de CPU de movimento, são redefinidos.

Módulo de CPU de PLC



RESET/ STOP/ RUN

- 2) Verifique a geração de erros.

- 3) Execute o programa.
Defina o **botão RESET/ STOP/ RUN** do módulo de CPU de PLC e o **botão STOP/ RUN** do módulo de CPU de movimento como **RUN**.

Módulo de CPU de PLC



RESET/ STOP/ RUN

Módulo de CPU de movimento



→

11.7 Conclusão do sistema de amostra

Finalmente, verifique a operação do sistema de amostra concluído, usando a animação.

Acione a animação no sistema de amostra a seguir usando o mouse, de acordo com a instrução de



Velocidade de reprodução da animação

- Normal
- Lenta
- Avanço de quadro

No. 14: Posicionamento 1
Programa de sub-rotina

TERMINAR

[TERMINAR]

O programa de sub-rotina termina e o fluxo retorna ao programa principal.

Botão de alimentação



Botão Iniciar (PX12)



En operação (PY2)

Número de mercadorias organizadas



Parando (PY3)



11.8

Resumo

A seção a seguir enumera o conteúdo que você aprendeu no Capítulo 11. Os pontos a seguir são muito importantes, por isso verifique-os novamente.

Conversão de um programa	Depois de criar um programa, converta-o para um formato prático para o módulo de CPU de movimento. Os programas que não forem convertidos não podem ser executados ou armazenados.
Depuração	Após a conclusão da programação, verifique se o programa funciona de acordo com seu projeto. <ul style="list-style-type: none">• A causa da operação incorreta (ponto de falha) é chamada de Bug, e as tarefas de pesquisa e correção, Depuração.• Não execute programas no sistema atual sem efetuar a depuração. Se forem deixados bugs, eles podem causar uma parada anormal, falhas de funcionamento ou problemas.
Função de simulação	Utilize uma função de simulação quando um módulo de CPU de movimento não puder ser fornecido. A operação do programa pode ser simulada no módulo virtual de CPU de movimento do software.
Modo de depuração	Até 4 posições de parada do programa (que são chamadas pontos de pausa) podem ser especificadas. O programa para quando muda para a etapa especificada como ponto de pausa. (Essa situação é denominada Durante a pausa.) Durante a pausa, o programa pode ser executado utilizando-se as seguintes funções em uma etapa de cada vez.
Execução do SFC de movimento	<ol style="list-style-type: none">1. Redefina o módulo de CPU de PLC e o módulo de CPU de movimento. Defina o botão RESET/ STOP/ RUN da CPU de PLC como RESET. A redefinição é efetuada pelo módulo de CPU de PLC No. 1. Todos os módulos de CPU, incluindo o módulo de CPU de movimento, são redefinidos.2. Verificando a geração de erros3. Execute o programa. Defina o botão RESET/ STOP/ RUN do módulo de CPU de PLC e o botão STOP/ RUN do módulo de CPU de movimento como RUN.

Agora que você concluiu todas as lições do curso **Introdução ao CONTROLADOR DE MOVIMENTO (Modo Real: SFC)**, está pronto para fazer o teste final.

Se tiver qualquer dúvida sobre os tópicos abrangidos, aproveite esta oportunidade para revê-los.

O Teste Final é composto por 5 perguntas (23 itens).

Você pode fazer o teste final quantas vezes desejar.

Como é feita a pontuação do teste

Depois de selecionar a resposta, não se esqueça de clicar no botão **Resposta**. Sua resposta será perdida se você continuar sem clicar nesse botão. (O sistema assumirá que essa pergunta não foi respondida).

Resultados da pontuação

O número de respostas corretas, o número de perguntas, a porcentagem de respostas corretas e o resultado (aprovado/reprovado) aparecem na página de pontuação.

Respostas corretas : 1

Total de perguntas: 5

Porcentagem: 20%

Para passar no teste, você precisa responder corretamente a **60%** das perguntas.

Continuar

Rever

Repetir

- Clique no botão **Continuar** para sair do teste.
- Clique no botão **Rever** para rever o teste. (Verificar a resposta correta)
- Clique no botão **Repetir** para refazer o teste.

Selecione os 3 recursos corretos do software do sistema operacional (descrito daqui em diante como software do sistema operacional).

- O software do sistema operacional é entregue instalado em um módulo de CPU de movimento.
- O software do sistema operacional precisa ser instalado em um módulo de CPU de movimento.
- O software do sistema operacional precisa ser comprado separadamente de um módulo de CPU de movimento.
- O software do sistema operacional é enviado com um módulo de CPU de movimento.
- Defina o módulo de CPU de movimento no modo de instalação usando o botão rotativo, antes de instalar o software do sistema operacional.
- O software do sistema operacional já está instalado, por isso você pode usar o módulo de CPU de movimento imediatamente após a compra.

Resposta

Volta

Selecione as funções dos componentes de configuração (como etapa, transição) utilizadas em um programa do SFC de movimento.

Componente da configuração		Detalhe do processamento
INICIAR	Principal	<input type="text"/> ▼
TERMINAR	TERMINAR	<input type="text"/> ▼
Etapa de controle de operação	F1	<input type="text"/> ▼
Etapa de controle de movimentos	K1	<input type="text"/> ▼
Etapa de início/chamada de sub-rotina	Sub-rotina	<input type="text"/> ▼
Mudança de transição	G1	<input type="text"/> ▼
Transição SPERAR	G1	<input type="text"/> ▼
Mudar de transição Y/N	G1	<input type="text"/> ▼
Pular	P1	<input type="text"/> ▼
Ponteiro	P1	<input type="text"/> ▼

Detalhe do processamento

1. Executa o programa do SFC de movimento especificado.
2. Sem esperar pela conclusão da etapa anterior, muda o programa para a próxima etapa quando as condições de transição são satisfeitas.
3. Pula para o ponteiro Pn especificado no programa.
4. Termina o programa ou o programa de sub-rotina.
5. Faz derivações para quando as condições de transição estiverem satisfeitas e não estiverem satisfeitas, sem esperar pela conclusão da etapa anterior.
6. Indica o ponteiro de destino do pulo (etiqueta).
7. Quando a etapa anterior é a etapa de controle de movimentos, espera pela conclusão do movimento e muda para a próxima etapa quando a condição de transição for satisfeita.
8. Executa o programa de controle de operação especificado.
9. Inicia o programa ou o programa de sub-rotina.
10. Executa o servo programa especificado.

Teste

Teste Final 3

Selecione o programa correto em que o programa muda para a próxima etapa após a conclusão do movimento da etapa de controle de movimentos.

Exemplo de programa 1



Exemplo de programa 2



Exemplo de programa 3



Resposta

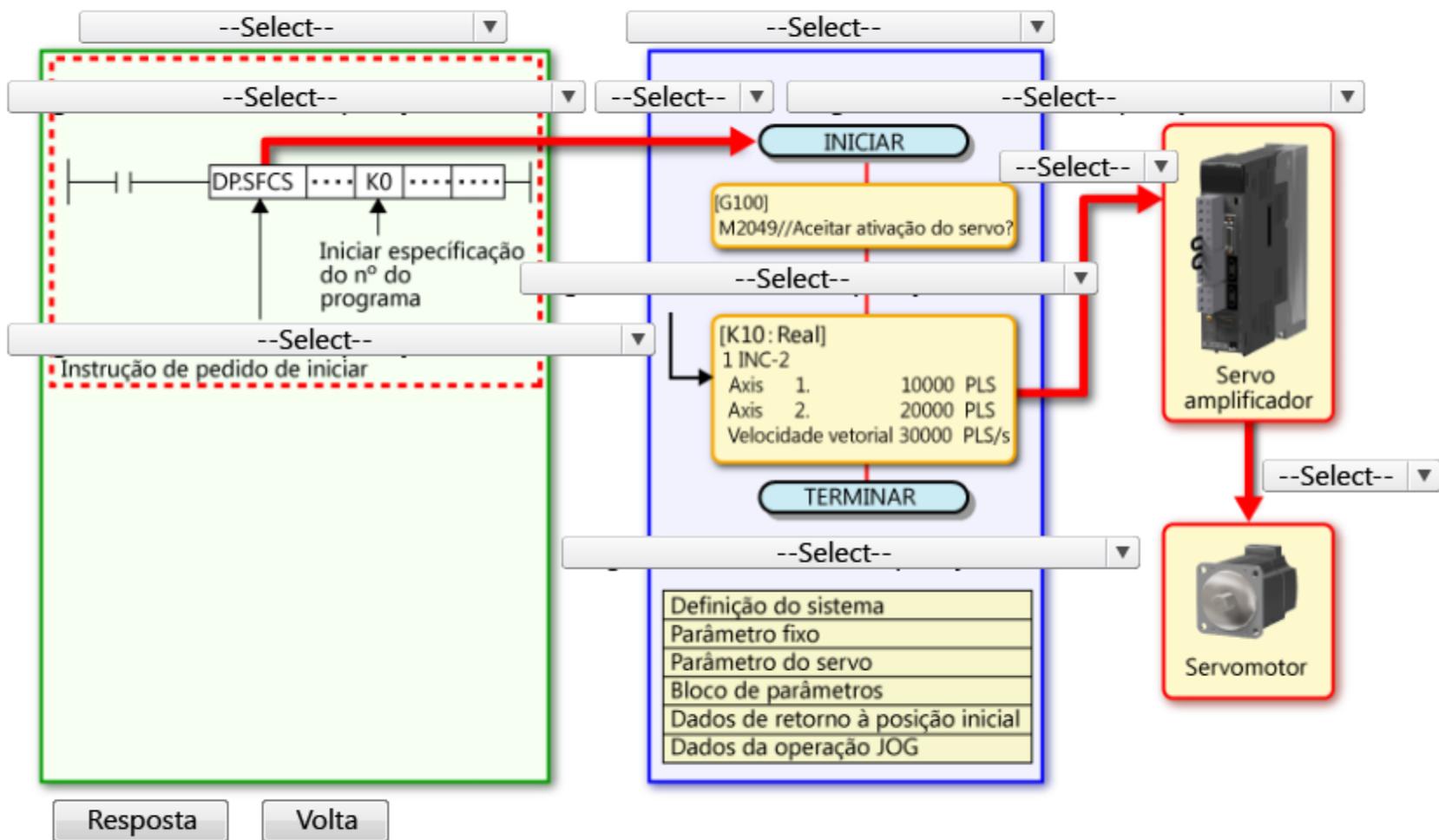
Volta

Selecione os 3 processos que devem ser executados antes do controle de posicionamento, durante a criação de um programa do SFC de movimento.

- Ativação do servo
- Desativação do servo
- Operação JOG
- Retorno à posição inicial
- Mudança do valor atual
- Confirmando que o sinalizador de aceitação de início é ativado
- Confirmando que o sinalizador de aceitação de início é desativado

Teste Teste Final 5

A relação entre diversos programas e parâmetros necessários para um controle de movimentos é apresentada na figura abaixo. Preencha os espaços com as palavras corretas.



Resposta

Volta

Teste**Pontuação no teste**

Você concluiu o Teste Final. Seus resultados são os seguintes.
Para terminar o Teste Final, vá para a próxima página.

Respostas corretas : **0**

Total de perguntas: **5**

Porcentagem: **0%**

Continuar

Rever

Repetir

Você não passou no teste.

Você concluiu o curso **Introdução ao CONTROLADOR DE MOVIMENTO (Modo Real:SFC)**.

Muito obrigado por fazer este curso.

Esperamos que tenha gostado das lições e que as informações adquiridas sejam úteis no futuro.

Você pode rever o curso quantas vezes quiser.

Rever

Fechar