

## Servo

# MELSERVO Básico (Servomotor linear)

Este curso é um sistema de treinamento online (e-learning) para quem deseja aprender a construir um sistema de servo utilizando servomotores lineares.

**Introdução****Objetivo do curso**

Este curso destina-se a quem utiliza um sistema de servo utilizando servomotores lineares pela primeira vez, e descreve os procedimentos de instalação, conexão elétrica, operações de teste e monitoração.

O curso descreve os recursos, a configuração básica e o alinhamento de produtos dos servomotores lineares.

Operação de posicionamento

Deteção dos polos magnéticos

Configuração de servomotores lineares

Aprendendo sobre servomotores lineares

Sistema de exemplo e seleção de capacidade

Instalação e conexão elétrica

Este curso requer conhecimentos básicos dos servos CA.

Recomendamos que os iniciantes façam o seguinte curso:

- Curso "Servo MELSERVO Basics (MR-J4)"

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

### Capítulo 1 - Aprendendo sobre servomotores lineares

Este capítulo descreve os recursos e exemplos práticos de servomotores lineares, bem como os recursos da série LM.

### Capítulo 2 - Sistema de exemplo e seleção de capacidade

Este capítulo apresenta o sistema de exemplo deste curso e explica como selecionar a capacidade.

### Capítulo 3 - Instalação e conexão elétrica

Este capítulo descreve precauções no manuseio e na instalação servomotores lineares, bem como procedimentos de instalação, conexão elétrica, e como ligar um servo amplificador.

### Capítulo 4 - Configuração de servomotores lineares

Este capítulo descreve como definir os parâmetros de um servo amplificador utilizando o MR Configurator2. (Definição da série e dos tipos de servomotores, seleção dos polos do encoder linear, e definição da resolução)

### Capítulo 5 - Detecção dos polos magnéticos

Este capítulo descreve a detecção dos polos magnéticos (necessidade de detecção inicial dos polos magnéticos), como fazer essa detecção, e as precauções recomendadas.

### Capítulo 6 - Operação de posicionamento

Este capítulo descreve a operação de posicionamento no modo de operação de teste utilizando o MR Configurator2, a conexão de controladores, definições (números dos eixos, definição do sistema, e parâmetros de controle do posicionamento), como ligar a fonte de alimentação, e o retorno à posição inicial.

### Teste Final

5 seções no total (18 perguntas) 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 estiver aprendendo a operar os produtos reais, leia cuidadosamente as "Instruções de segurança" dos respectivos manuais e siga-as corretamente.

**Precauções neste curso**

- As telas exibidas da versão de software que você utiliza podem ser diferentes das apresentadas neste curso. A seção a seguir mostra o software utilizado neste curso e a versão de cada software. Para saber a última versão de cada software, visite o site da Mitsubishi Electric FA.

- Software de configuração	MR Configurator2 Ver.1.27D
- Software de seleção de capacidade	MRZJW3-MOTSZ111E Ver.D1
- Software de engenharia	MELSOFT MT Works2 Ver.1.100E

**Materiais de referência**

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

Nome de referência	Formato do arquivo	Tamanho do arquivo
<a href="#">Para impressão</a>	Arquivo comprimido	7.72 kB

## Capítulo 1 Aprendendo sobre servomotores lineares

Este capítulo descreve os recursos e exemplos práticos de servomotores lineares, bem como os recursos da série LM.

### Capítulo 1 - Aprendendo sobre servomotores lineares

- 1.1 O que é um servomotor linear?
- 1.2 Recursos dos servomotores lineares
- 1.3 Exemplos práticos de servomotores lineares
- 1.4 Servomotores lineares da série LM
- 1.5 Alinhamento da série LM
- 1.6 Estrutura da série LM
- 1.7 Recursos da série LM
- 1.8 Servo amplificadores compatíveis
- 1.9 Resumo

### Capítulo 2 - Sistema de exemplo e seleção de capacidade

### Capítulo 3 - Instalação e conexão elétrica

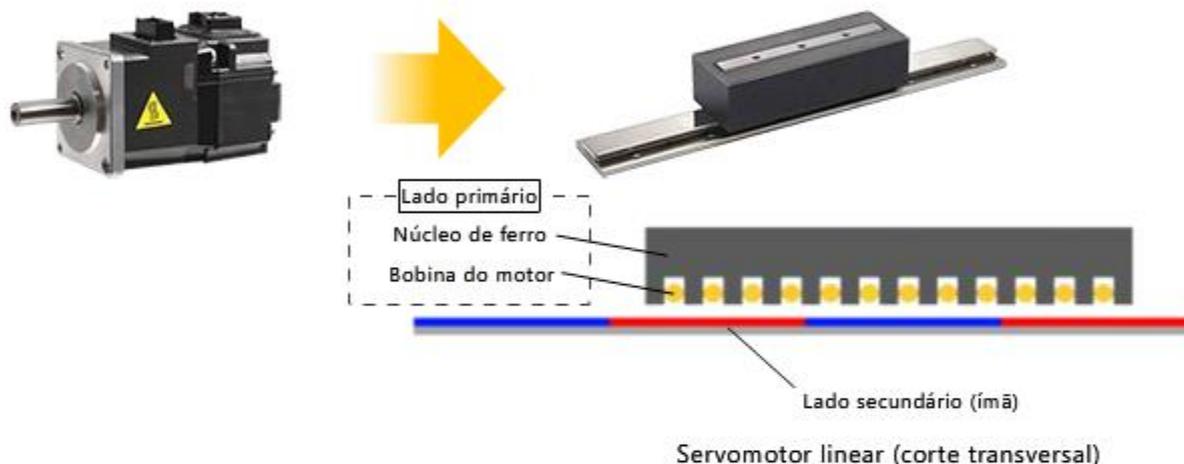
### Capítulo 4 - Configuração de servomotores lineares

### Capítulo 5 - Detecção dos polos magnéticos

### Capítulo 6 - Operação de posicionamento

## 1.1 O que é um servomotor linear?

O servomotor linear possui a estrutura em que uma parte de um servomotor rotativo é desdobrada e endireitada. Os princípios de operação dos servomotores lineares são os mesmos dos servomotores rotativos. Porém, os servomotores lineares executam movimentos lineares, enquanto os servomotores rotativos executam movimentos giratórios.



## 1.2 Recursos dos servomotores lineares

O servomotor linear pode ser diretamente conectado a um dispositivo, e executa movimentos lineares sem um mecanismo de transmissão, como um fuso de esferas. Portanto, o uso do servomotor linear proporciona operações de posicionamento de alta velocidade e alta precisão.



O servomotor linear possui os seguintes recursos.

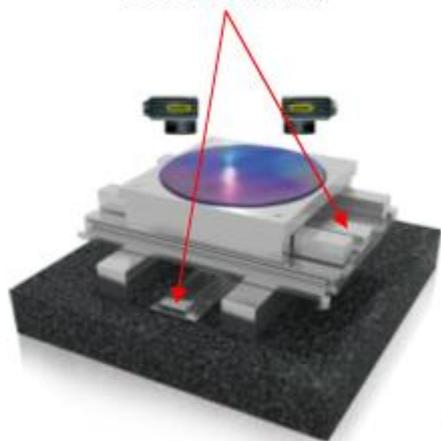
- Oferece um mecanismo simples e compacto, e aumenta a rigidez da máquina
- Operações suaves e silenciosas
- A peça de acionamento de alta velocidade melhora a produtividade.

## 1.3

## Exemplos práticos de servomotores lineares

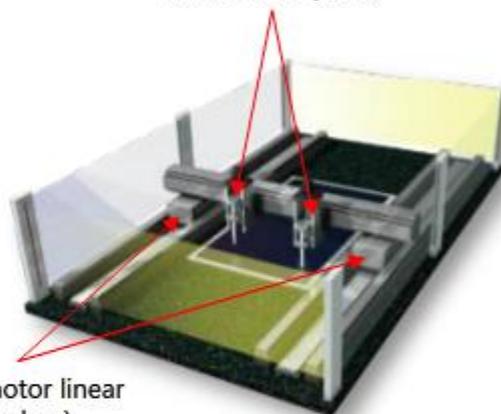
O sistema com servomotores lineares não requer um mecanismo de transmissão, como um fuso de esferas, oferecendo controles de alta velocidade e alta precisão, além de fácil manutenção. Portanto, os servomotores lineares são usados em vários sistemas, como apresentado abaixo.

Servomotor linear



Sistema de alinhamento

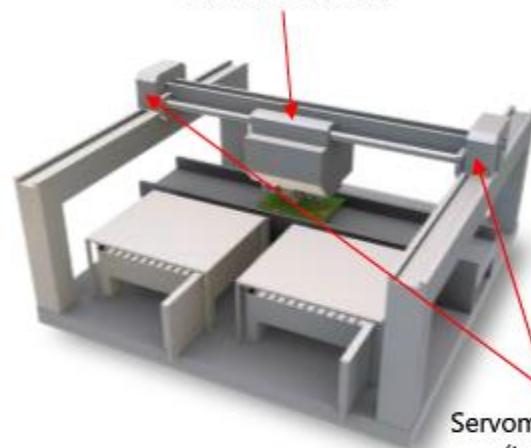
- Sistema que requer um posicionamento de alta precisão

Servomotor linear  
(vários cabeçotes)Servomotor linear  
(tandem)

Sistema de montagem automática

- Sistema grande (tandem)
- Sistema que precisa reduzir o tempo do ciclo (vários cabeçotes)

Servomotor linear

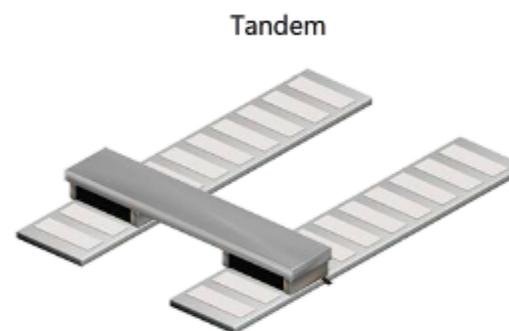
Servomotor linear  
(tandem)

Montador

- Sistema que requer um posicionamento de alta velocidade

Utilizando servomotores lineares da série LM (aqui denominados simplesmente "série LM") juntamente com um controlador do sistema de servo compatível com SSCNET III/H e servo amplificadores da série MELSERVO-J4, você pode configurar um sistema de movimento linear de alta velocidade e alta precisão. Utilizando esse sistema, você pode executar facilmente operações em tandem que requerem uma sincronização de alta precisão entre dois eixos.

Controlador do sistema de servo



Servomotores lineares da série LM

A série LM possui os seguintes recursos.

- Os quatro tipos de servomotores lineares a seguir são incluídos na Série LM para várias aplicações: Tipo com núcleo, tipo com núcleo (resfriamento a líquido), tipo de núcleo com contraforça de atração magnética, e tipo sem núcleo.
- As operações tandem são facilmente realizadas com um único comando para dois eixos, através da sincronização do SSCNET III/H.  
Também é possível utilizar o controle síncrono avançado.
- O servo amplificador da série MELSERVO-J4 maximiza o desempenho da série de LM, oferecendo um controle de servo com alta capacidade de resposta.

# 1.5 Alinhamento da série LM

Selecione entre os quatro seguintes tipos de servomotores lineares da série LM adequados para sua aplicação: Tipo com núcleo, tipo com núcleo (resfriamento a líquido), tipo de núcleo com contraforça de atração magnética, e tipo sem núcleo.

▲  
Empuxo

Tipo com núcleo (resfriamento natural/por líquido)  
**Série LM-F**  
 Velocidade máxima: 2 m/s  
 Empuxo nominal: 300 N a 3000 N (resfriamento natural)  
 600 N a 6000 N (resfriamento por líquido)  
 Empuxo máximo: 1800 N a 18000 N (resfriamento natural/por líquido)

Servomotor linear compacto do tipo com núcleo. O sistema integrado de resfriamento por líquido **duplica o empuxo contínuo.**



Alimentadores de prensa

Ferramentas de máquina NC

Manuseamento de materiais



Sem fio  
**Série LM-U2**  
 Velocidade máxima: 2 m/s  
 Empuxo nominal: 50 N a 800 N  
 Empuxo máximo: 150 N a 3200 N

Sem engrenamento, **baixa flutuação de velocidade.**  
 Sem força de atração magnética, vida útil prolongada das guias lineares.

Sistemas de impressão de telas  
 Sistemas de exposição a digitalização



Tipo com núcleo  
**Série LM-H3**  
 Velocidade máxima: 3 m/s  
 Empuxo nominal: 70 N a 960 N  
 Empuxo máximo: 175 N a 2400 N

Tipo com núcleo ideal para economizar espaço, **alta velocidade e alta aceleração/desaceleração.**

Máquinas de montagem de LCD

Sistemas de montagem de semicondutores



Tipo de núcleo com contraforça de atração magnética  
**Série LM-K2**  
 Velocidade máxima: 2 m/s  
 Empuxo nominal: 120 N a 2400 N  
 Empuxo máximo: 300 N a 6000 N

**Vida útil prolongada** das guias lineares, graças à estrutura da contraforça de atração magnética. Baixo ruído audível.

◀ Orientado para velocidade de alimentação

Orientado para posicionamento ▶

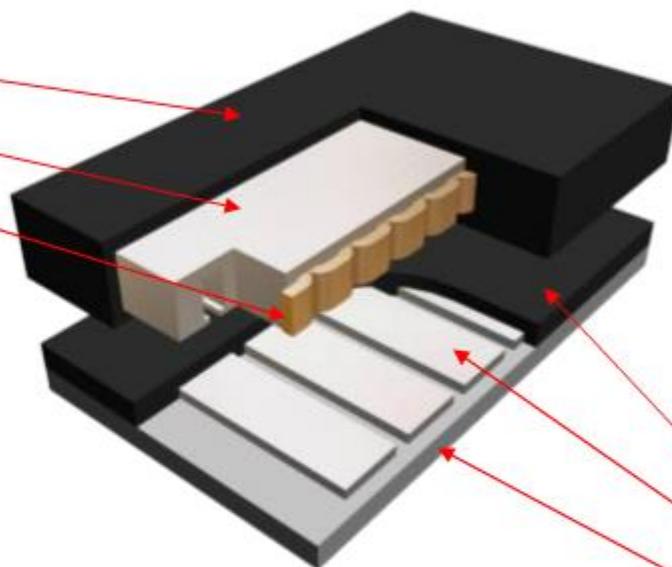
## 1.6

## Estrutura da série LM

O servomotor linear possui a estrutura combinada do lado primário composta por um núcleo laminado ("yoke") e bobinas do motor, e o lado secundário composto por uma peça de montagem (bobina) e ímãs permanentes. (para o tipo com núcleo)

**Lado primário: Bobina**

Resina moldada  
Núcleo laminado (núcleo)  
Bobina do motor

**Lado secundário: Ímã**

Resina moldada ou tampa inoxidável  
Ímã permanente  
Peça de montagem ("yoke")

**Lado primário: Bobina**

O lado primário possui um núcleo laminado (núcleo) com o bobinado e é coberto com a resina moldada.

**Lado secundário: Ímã**

O lado secundário possui ímãs permanentes sobre a peça de montagem ("yoke") e é coberto com resina moldada ou uma tampa de aço inoxidável.

## 1.7 Recursos da série LM

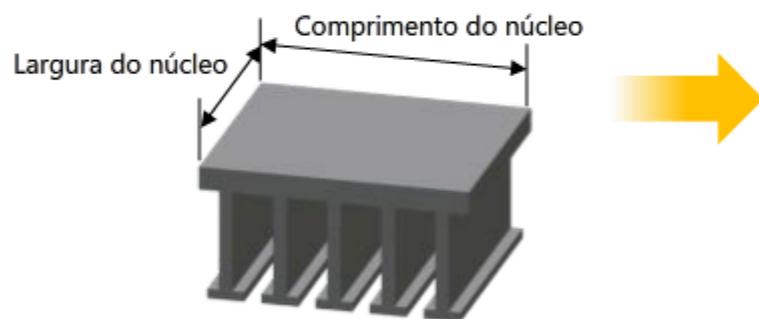
### 1.7.1 Recursos da série LM - Motor compacto e de alto empuxo

A série LM consiste em **servomotores lineares compactos e de baixa geração de calor** que possuem uma estrutura de núcleo com bobinas semelhantes a blocos de construção, que reduzem as extremidades do núcleo e possibilitam o bobinamento de alta densidade. (para o tipo com núcleo)

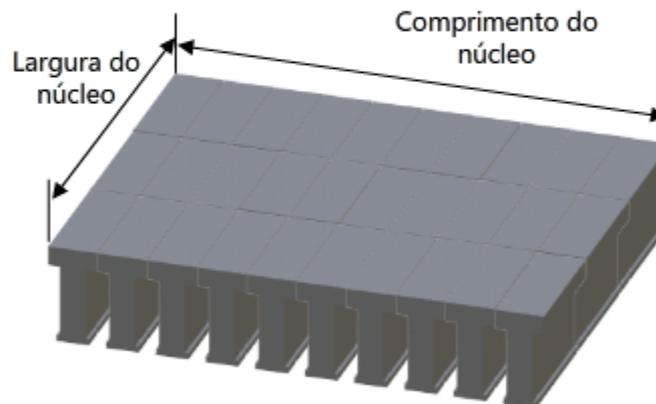
#### Tipo convencional

##### Núcleo integrado

É necessário um molde específico para produzir núcleos, dependendo das alterações de tamanho do motor.

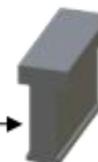


#### Tipo bloco de construção



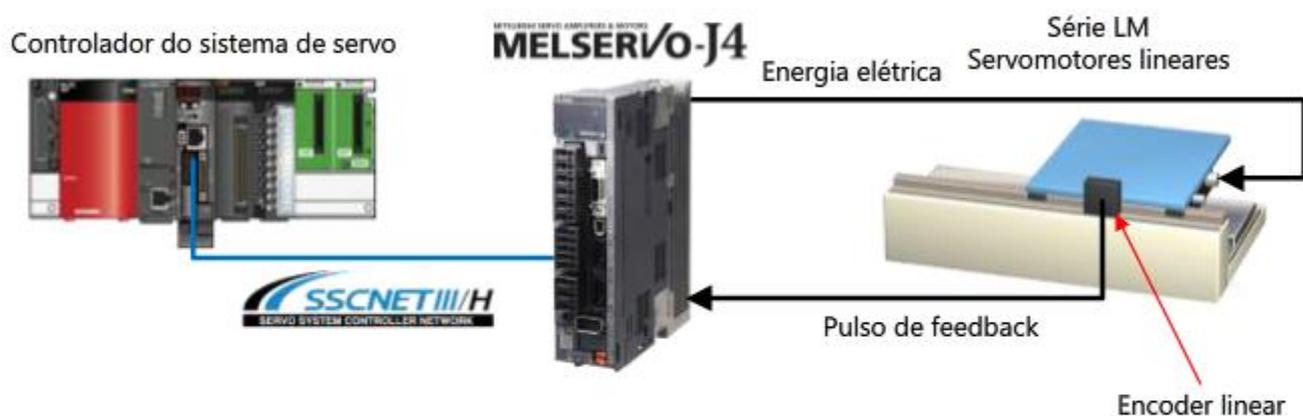
##### Núcleo padrão

Não é necessário um molde específico para produzir núcleos. Como resultado, é possível ampliar as variações de empuxo, comprimento do motor e largura do motor.



**1.7.2****Recursos da série LM - Alta velocidade e alta precisão**

Quando se utiliza a série LM juntamente com a série MELSERVO-J4, os servo amplificadores líderes do setor, é possível efetuar controles de servo com alta precisão e alta capacidade de resposta. Além disso, quando se utilizam várias funções de controle da série MELSERVO-J4, como o avançado controle de supressão de vibrações, a série LM pode ser acionada para maximizar o desempenho do sistema.



## 1.7.3

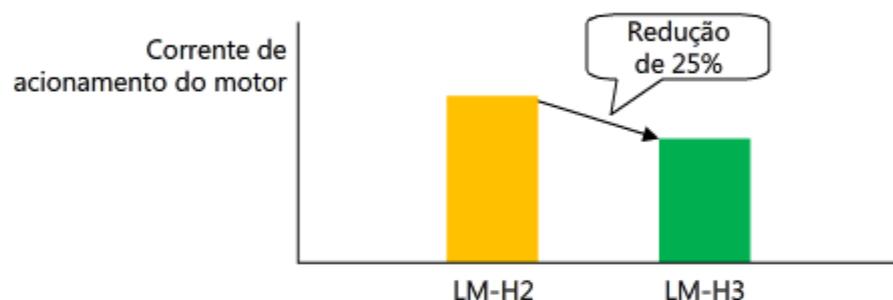
## Recursos da série LM - Motores que economizam energia e espaço

A série LM-H3 economiza mais energia e espaço que o modelo anterior (série LM-H2).

### ■ Reduzindo a energia elétrica para acionar os motores

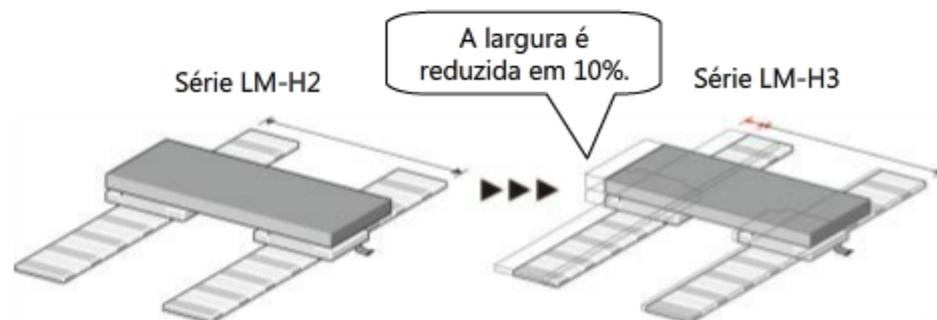
A série LM-H3 alcançou uma redução de 25%\* na corrente de acionamento do motor, graças a um novo design com formato otimizado do ímã, o que ajuda na conservação de energia das máquinas. Em comparação com o modelo anterior, a massa da bobina (lado primário: bobina) diminuiu cerca de 12%\*, o que também ajuda a economizar energia para acionar a peça móvel.

\* Para um servomotor linear com classificação 720 N



### ■ Economia de espaço

No modelo LM-H3, as larguras da bobina do motor e do ímã diminuem 10% em relação ao modelo anterior. O aumento da proporção entre empuxo e corrente faz com que o servo amplificador seja utilizado com menor capacidade, o que torna a máquina mais compacta (redução dos materiais utilizados).



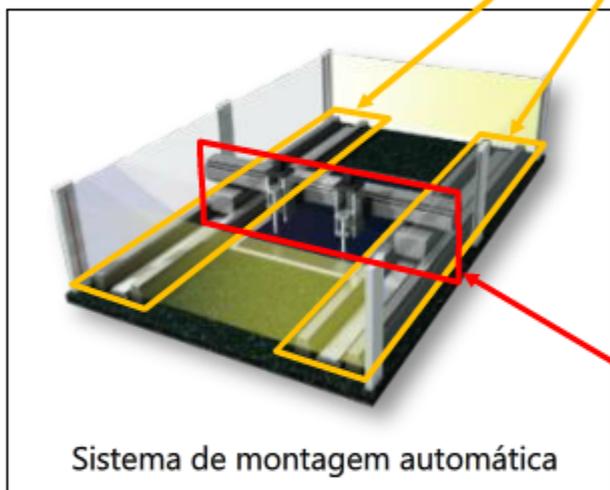
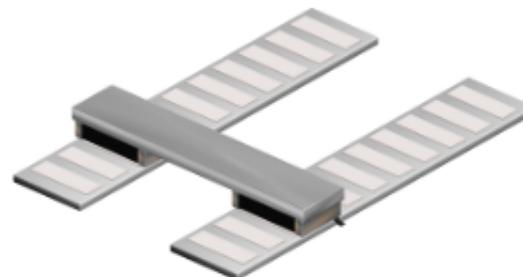
## 1.7.4

## Recursos da série LM - Tandem e vários cabeçotes

Configurações em tandem e de vários cabeçotes podem ser facilmente realizadas com a série LM. A série LM é flexível, aceitando diversas configurações do sistema.

### ■ Tandem

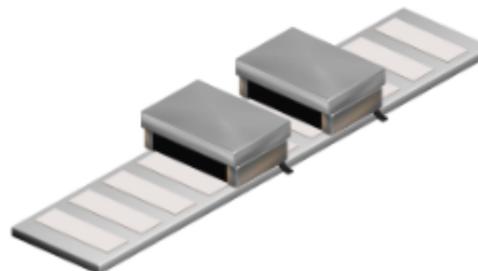
Os servomotores lineares em uma configuração tandem são adequados para sistemas grandes que requerem operações síncronas de alta precisão entre dois eixos. As operações tandem são facilmente realizadas com um único comando para dois eixos, através da sincronização do SSCNET III/H. Também é possível utilizar o controle síncrono avançado.



Sistema de montagem automática

### ■ Vários cabeçotes

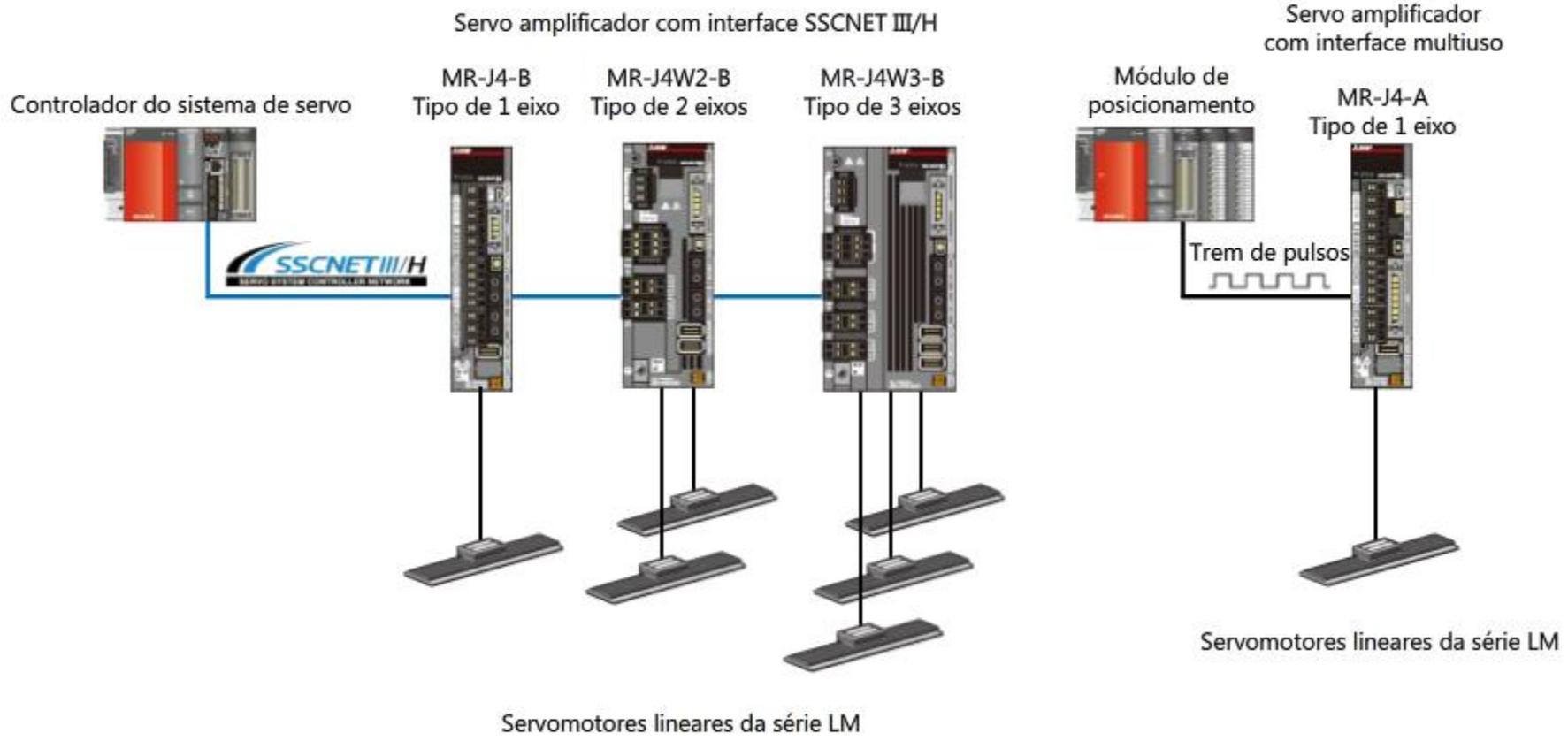
Os sistemas com vários cabeçotes permitem controlar duas bobinas (bobinas do lado primário) de forma independente, o que simplifica os mecanismos da máquina. Esses sistemas são adequados para máquinas que requerem um tempo de ciclo curto.



# 1.8 Servo amplificadores compatíveis

A série LM pode ser usada com os servo amplificadores de interface SSCNET III/H e de interface de uso geral. Além disso, os servo amplificadores de 1 eixo, 2 eixos e 3 eixos podem ser usados para acionar os servomotores lineares da série LM.

Para saber detalhes da série MELSERVO-J4, consulte o curso "Servo MELSERVO Básico (MR-J4)".



Neste capítulo você aprendeu:

- O que é um servomotor linear?
- Recursos dos servomotores lineares
- Exemplos práticos de servomotores lineares
- Servomotores lineares da série LM
- Alinhamento da série LM
- Estrutura da série LM
- Recursos da série LM
- Servo amplificadores compatíveis

Pontos importantes

Recursos dos servomotores lineares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O servomotor linear pode ser diretamente conectado a um dispositivo, e executa movimentos lineares sem um mecanismo de transmissão, como um fuso de esferas. Portanto, o uso do servomotor linear proporciona operações de posicionamento de alta velocidade e alta precisão.</li> </ul>
Exemplos práticos de servomotores lineares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O sistema com servomotores lineares não requer um mecanismo de transmissão, como um fuso de esferas, oferecendo controles de alta velocidade e alta precisão, além de fácil manutenção. Portanto, os servomotores lineares são usados em vários sistemas.</li> </ul>
Alinhamento da série LM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Você pode selecionar entre os quatro seguintes tipos de servomotores lineares da série LM adequados para sua aplicação: Tipo com núcleo, tipo com núcleo (resfriamento a líquido), tipo de núcleo com contraforça de atração magnética, e tipo sem núcleo. Você pode selecionar qualquer tipo de servomotor linear, dependendo da aplicação.</li> </ul>
Estrutura da série LM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O servomotor linear possui a estrutura combinada do lado primário composta por um núcleo laminado ("yoke") e bobinas do motor, e o lado secundário composto por uma peça de montagem (bobina) e ímãs permanentes. (para o tipo com núcleo)</li> </ul>
Recursos da série LM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os motores da série LM são servomotores lineares compactos e de baixa geração de calor que possuem uma estrutura de núcleo com bobinas semelhantes a blocos de construção, que reduzem as extremidades do núcleo e possibilitam o bobinamento de alta densidade.</li> <li>• Você pode configurar sistemas em tandem e com vários cabeçotes facilmente, utilizando a série LM.</li> </ul>

## Capítulo 2 Sistema de exemplo e seleção de capacidade



Este capítulo apresenta o sistema de exemplo deste curso e explica como selecionar a capacidade.

**Capítulo 1 - Aprendendo sobre servomotores lineares**

**Capítulo 2 - Sistema de exemplo e seleção de capacidade**

- 2.1 Sistema de exemplo
- 2.2 Selecionando a capacidade dos servomotores lineares
- 2.3 Selecionando encoders lineares
- 2.4 Lista de configurações do sistema
- 2.5 Resumo deste capítulo

**Capítulo 3 - Instalação e conexão elétrica**

**Capítulo 4 - Configuração de servomotores lineares**

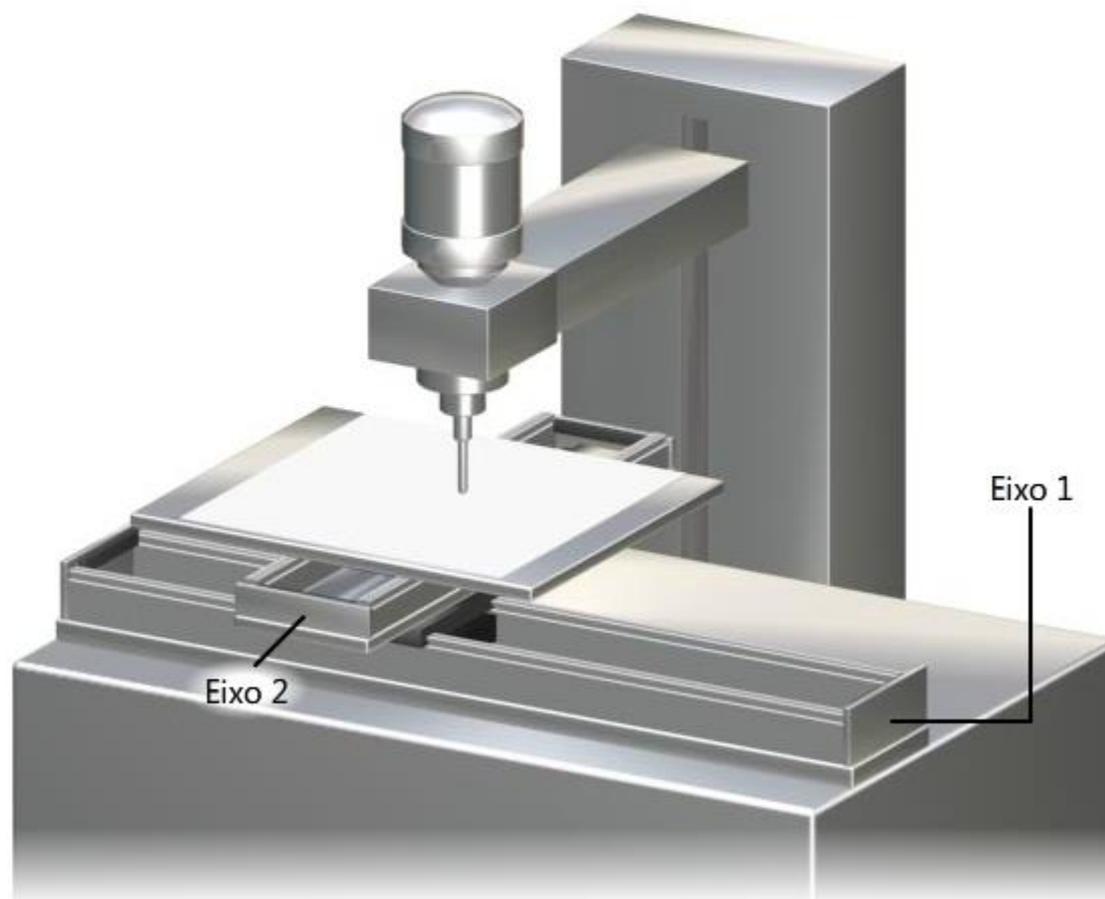
**Capítulo 5 - Detecção dos polos magnéticos**

**Capítulo 6 - Operação de posicionamento**

**2.1****Sistema de exemplo**

Neste curso, você aprenderá como usar uma mesa X-Y como exemplo.  
Verifique no seguinte arquivo PDF o diagrama de padrões de operação e as especificações da máquina.

[Detalhes do sistema de exemplo <PDF>](#)



Em primeiro lugar, você deve selecionar a capacidade ideal dos servo amplificadores e dos servomotores lineares que serão usados no sistema de exemplo.

Para selecionar a capacidade, utilize o software de seleção de capacidade do servo CA (gratuito).

### Software de seleção de capacidade do servo CA

Faça o download desse software no site Mitsubishi Electric FA.

Definindo as especificações da máquina e o padrão de operação, você pode selecionar os servo amplificadores, servomotores lineares e as opções de regeneração mais adequadas.

Na próxima página, você pode simular a seleção de capacidade com o software de seleção de capacidade do servo CA, usando janelas reais.

Software de seleção de capacidade: MRJW3-MOTSZ111E

The screenshot displays the 'Linear Servo Sizing Software' interface. The window title is 'Linear Servo | Linear Servo | INDT115VM'. The interface is divided into several sections:

- Setting Data:** Includes dropdowns for 'Linear servo', 'Pos. ctrl. mode', and 'Calculate' (checked). Other options include 'Set Force' and 'DD Motor'.
- Amplifier:** MR-J4-AB
- Motor:** LM-H3 3 msec
- Self-cooling:** Selected
- Operation Pattern:** Uniform Acc/Dec Incl in All Sect. of Pos Ctrl Mode Oper Pattern

**Data Setting Table:**

Parameter	Value	Unit
Mass of table	WT	2.000 kg
Mass of load	M1	0.500 kg
Thrustload	Fc	0.000 N
Sliding resistance	Fs	0.000 N
Coefficient of friction	mu	0.135
Mechanical sys. Efficiency	eta	0.900

**Sizing Result:**

- Motor: LM-H3P2A-07PSelf-cooling [70 N]
- Amplifier: MR-J4-40AB
- Regenerative option: Regeneration needless
- Side-by-side mounting possible: @45°C amb. Temp.

Parameter	Value	Ratio
Load mass	2.500 [kg]	2.8Times
Peak thrust	106.323 [N]	151.9%
RMS thrust	69.162 [N]	98.8%
Regen. Pwr.	0.000 [W]	0.0%

**Diagram:** A 3D perspective view of a linear servo motor assembly. Labels include 'M1 (mass of load)', 'Fs', 'WT', 'Fc', 'Primary side of linear servomotor', and 'Secondary side of linear servomotor'.

**Warning:** The sizing software calculated the system with theoretical equations and can only be used as a guide to a suitable solution. Independently ensure the design has sufficient safety margin.

Buttons at the bottom: 'Show Graph' and 'Show Calculators'.

# 2.2 Selecionando a capacidade dos servomotores lineares

Linear servo | Linear Servo | INDT11.SVM
- [ ] X

**Setting Data**

Linear servo [v]

Pos. ctrl. mode [v]  Calculate  Set Force [v]  
 DD Motor

Amplifier: MR-J4-AB

Motor: LM-H3 3 m/sec  
Self-cooling

Uniform Acc/Dec Incl in All Sect. of Pos Ctrl Mode Oper. Patern

**Data Setting**

Mass of table	WT	2.000	kg
Mass of load	M1	0.500	kg
Thrustload	Fc	0.000	N
Sliding resistance	Fs	0.000	N
Coefficient of friction	mu	0.135	
Mechanical sys. Efficiency	eta	0.900	

Mass of table WT:  kg [v]

**Sizing Result**

Motor : LM-H3P2A-07P Self-cooling [70 N]

Amplifier : MR-J4-40A/B

Regenerative option : Regeneration needless

**Side-by-side mounting possible : 0-45°C amb. Temp.**

Load mass :	2.500 [kg]	2.8Times
Peak thrust :	106.323 [N]	151.9%
RMS thrust :	69.162 [N]	98.8%
Reger. Pwr. :	0.000 [W]	0.0%

O resultado do cálculo é exibido.

Clique em para avançar até a próxima tela.

Para usar um servomotor linear, você deve selecionar um encoder linear.

Os encoders lineares são normalmente classificados nos seguintes tipos.

O sistema de exemplo utiliza um encoder linear do tipo incremental compatível com as interfaces seriais Mitsubishi.

Tipo de encoder linear	
Compatível com interface serial Mitsubishi	Tipo de posição absoluta
	Tipo incremental
Tipo de saída diferencial de fase A/B/Z*	Tipo incremental

Os servo amplificadores de série MR-J4 são compatíveis com vários encoders de interface serial com resolução mínima de 0,005  $\mu\text{m}$  ou maior, e encoders lineares com tipo de saída diferencial de fase A/B/Z\* .

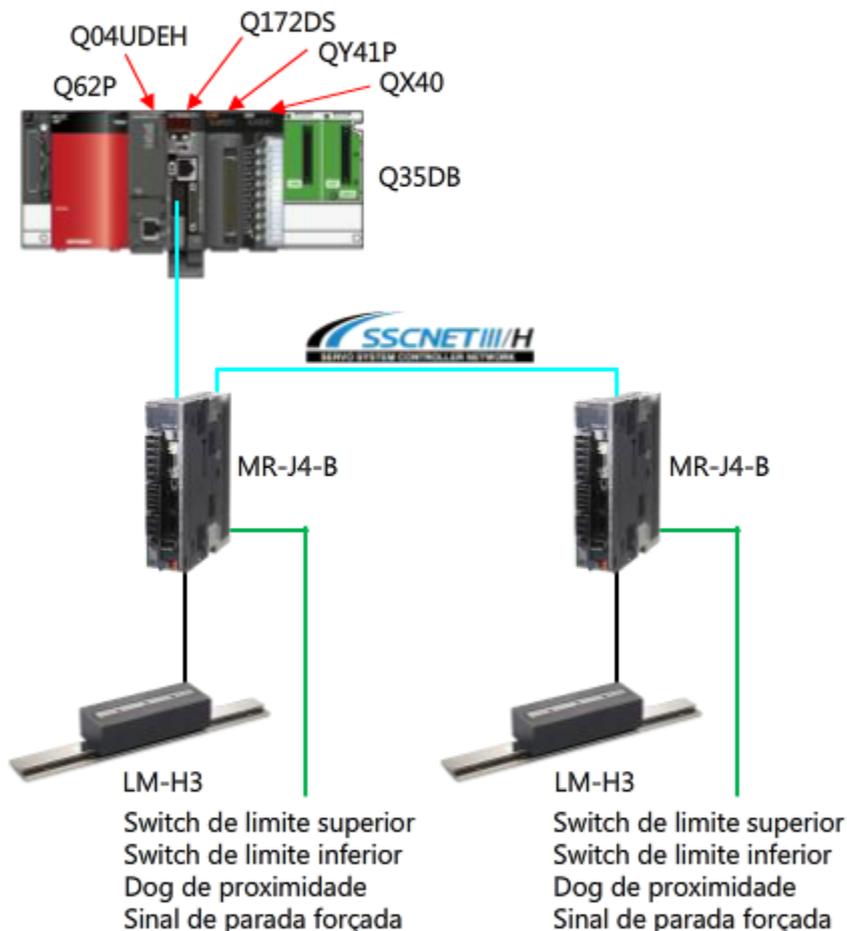
Selecione os encoders lineares adequados para sua máquina, verificando suas especificações (resolução, velocidade nominal, comprimento efetivo da medição, etc.), no "MANUAL DE INSTRUÇÕES DO ENCODER LINEAR". Para saber os detalhes das especificações, desempenho e garantia dos encoders lineares, contate o fabricante de cada um.

\* Os servo amplificadores MR-J4-B-RJ/MR-J4-A-RJ são compatíveis com os encoders lineares com tipo de saída diferencial de fase A/B/Z\*.

[Lista de encoders lineares \(em março de 2015\) <PDF>](#)

## 2.4 Lista de configurações do sistema

A seção a seguir mostra a configuração do sistema de exemplo utilizado neste curso.



Tipo	Modelo	Quantidade
Controlador		
CPU de PLC	Q04UDEHCPU	1
Módulo da fonte de alimentação	Q62P	1
Rack	Q35DB	1
Módulo de entrada	QX40	1
Módulo de saída	QY41P	1
Controlador do sistema de servo (CPU de movimento)	Q172DSCPU	1
Servo amplificador	MR-J4-40B	2
Servomotor linear (lado primário)	LM-H3P2A-07P-BSS0	2
Servomotor linear (lado secundário)	LM-H3S20-480-BSS0	2
Encoder linear	Incremental type	2
Cabo do encoder	MR-EKCBL2M-H	2
Cabo de junção para o servomotor linear	MR-J4THCBL03M	2
Conjunto de conectores do encoder	MR-J3CN2	2
Cabo de SSCNET III	MR-J3BUS015M	2
Cabo de comunicação com o PC (cabo USB)	MR-J3USBCBL3M	1
Ambiente de engenharia	MT Works2 (incluindo MR Configurator2)	1
OS	SW8DNC-SV22QL (pré-instalado)	1

## 2.5 Resumo deste capítulo

Neste capítulo você aprendeu:

- Sistema de exemplo
- Selecionando a capacidade dos servomotores lineares
- Selecionando encoders lineares
- Lista de configurações do sistema

### Pontos importantes

Selecionando a capacidade dos servomotores lineares	<ul style="list-style-type: none"><li>• Você deve selecionar uma combinação de servo amplificadores e servomotores lineares que estejam dentro do intervalo de capacidade apropriado.</li></ul>
Selecionando encoders lineares	<ul style="list-style-type: none"><li>• Para usar um servomotor linear, você deve selecionar um encoder linear.</li><li>• Selecione os encoders lineares adequados para sua máquina, verificando suas especificações (resolução, velocidade nominal, comprimento efetivo da medição, etc.), no "MANUAL DE INSTRUÇÕES DO ENCODER LINEAR".</li><li>• Para saber os detalhes das especificações, desempenho e garantia dos encoders lineares, contate o fabricante de cada um.</li></ul>

## Capítulo 3 Instalação e conexão elétrica

Este capítulo descreve precauções no manuseio e na instalação servomotores lineares, bem como procedimentos de instalação, conexão elétrica, e como ligar um servo amplificador.

**Capítulo 1 - Aprendendo sobre servomotores lineares**

**Capítulo 2 - Sistema de exemplo e seleção de capacidade**

**Capítulo 3 - Instalação e conexão elétrica**

- 3.1 Nome e funções das peças de um servomotor linear
- 3.2 Manuseio de servomotores lineares
- 3.3 Correção linear
- 3.4 Instalação de servomotores lineares
- 3.5 Instalação e aterramento de servo amplificadores
- 3.6 Conexão elétrica de servo amplificadores e servomotores lineares
- 3.7 Ligando as fontes de alimentação
- 3.8 Resumo deste capítulo

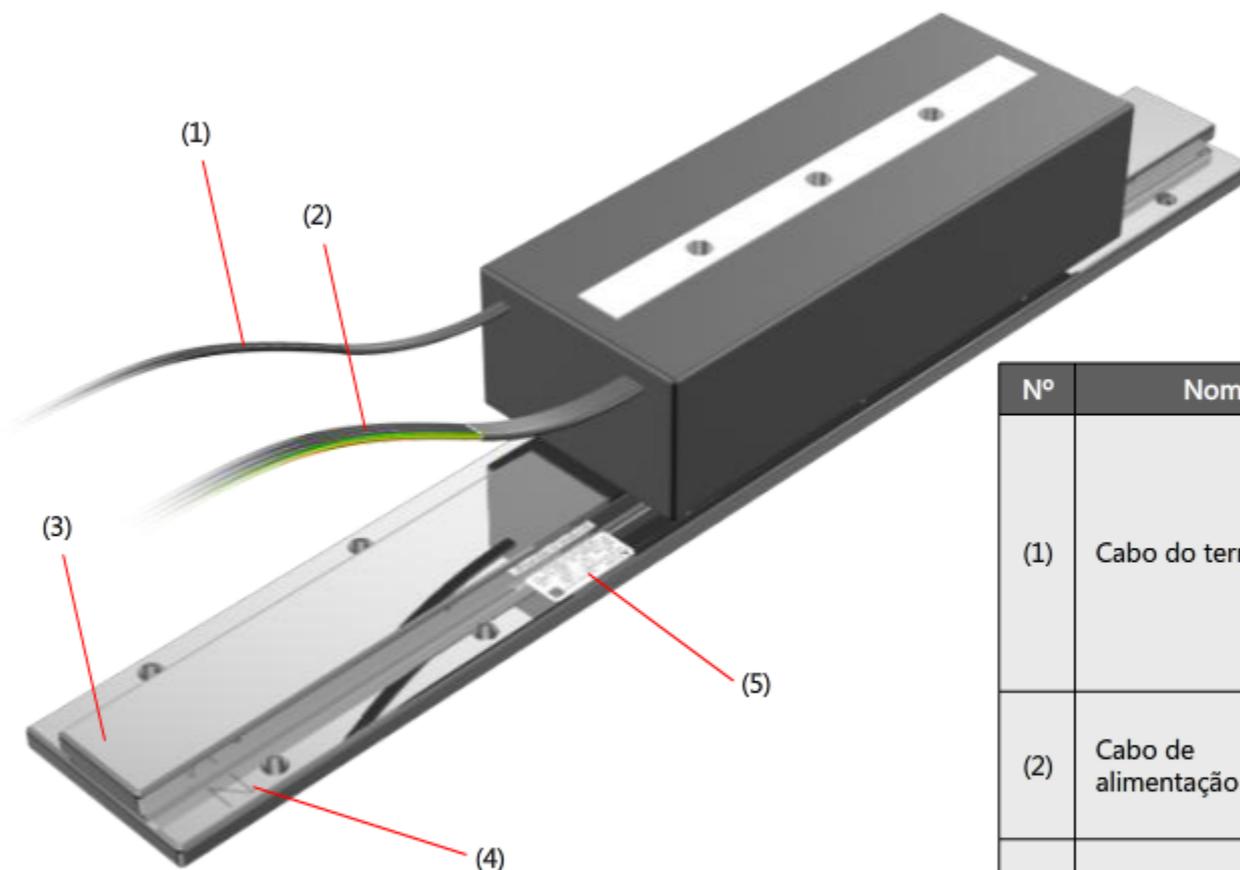
**Capítulo 4 - Configuração de servomotores lineares**

**Capítulo 5 - Detecção dos polos magnéticos**

**Capítulo 6 - Operação de posicionamento**

## 3.1 Nome e funções das peças de um servomotor linear

A seção a seguir mostra os nomes e funções das peças da série LM, usando a série LM-H3 como exemplo.



Nº	Nome	Aplicação
(1)	Cabo do termistor	Um cabo com terminais arredondados do tipo prensado para conectar os termistores. As informações de temperatura no lado primário são devolvidas ao servo amplificador por este fio.
(2)	Cabo de alimentação	Um cabo com terminais arredondados do tipo prensado para conectar as fontes de alimentação
(3)	Tampa de aço SUS	Uma tampa de aço inoxidável para proteger os ímãs no lado secundário
(4)	Marca "N"	Uma marca para verificar o polo magnético. Esta marca indica a direção do polo norte.
(5)	Placa de identificação	Uma placa de identificação que indica o nome do modelo e sua classificação

São utilizados ímãs fortes no lado secundário de um servomotor linear.

O manuseio incorreto dos servomotores lineares pode causar um grave acidente. Manuseie-os com cuidado.

#### Ímã forte - Manuseie com cuidado



### **CUIDADO**

No lado secundário, uma grande força de atração é gerada entre o produto e a substância magnética.

Perigo de prender as mãos.

Mantenha todos os equipamentos que apresentem falha por força magnética afastados do produto.

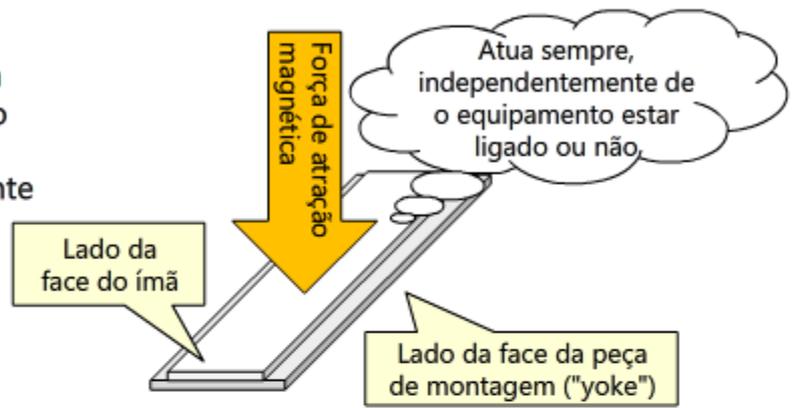
Pessoas que usem marcapasso não devem manusear o produto.

Leia o "LINEAR SERVO MOTOR INSTRUCTION MANUAL" com atenção, antes de utilizar os produtos da maneira correta.

# 3.2.1 Manuseio de servomotores lineares - Força de atração magnética

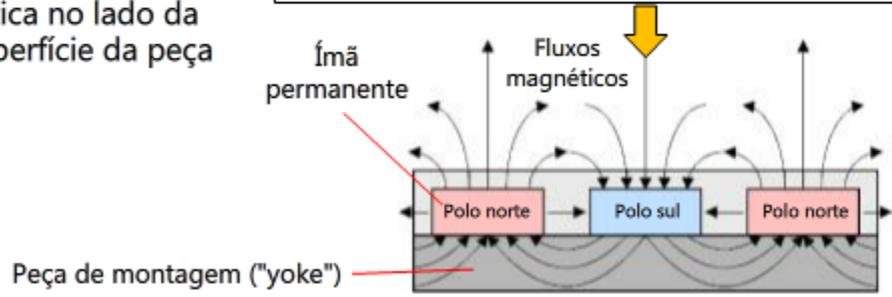
## ■ Força de atração magnética

O lado secundário do servomotor linear contém um ímã forte permanente, e por isso, uma força de atração magnética (a força pela qual um ímã atrai corpos magnéticos) é gerada em direção aos corpos magnéticos, como o ferro. Essa força de atração magnética atua sempre, independentemente de o motor linear estar ligado ou não.



Os fluxos magnéticos gerados pelo ímã permanente dispersam-se no ar, no lado da face do ímã (voltada para o lado primário), e a maioria não vaza para o lado da superfície da peça de montagem ("yoke"), nessa estrutura. Por causa disso, ocorre uma força de atração magnética no lado da face do ímã do lado secundário, e não do lado da superfície da peça de montagem ("yoke").

Lado da face do ímã... Os fluxos magnéticos se dispersam. Ocorre a força de atração magnética.



Lado da face da peça de montagem... Os fluxos magnéticos não se dispersam. Não ocorre a força de atração magnética.

### 3.2.1

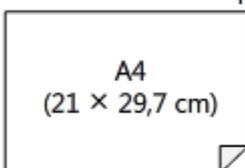
## Manuseio de servomotores lineares - Força de atração magnética

O ímã permanente usado para o servomotor linear é muito forte.

Quando uma chapa de ferro em tamanho A4 é totalmente atraída, a força de atração magnética atinge até 2,5 t. Manuseie com extremo cuidado.

Força de atração magnética  $\approx 400$  [kPa]

Quando uma chapa de ferro de tamanho A4 é totalmente atraída para um ímã permanente...



Cerca de 2,5 t

#### ■ Para sua segurança

A força de atração magnética é inversamente proporcional ao quadrado da distância de um corpo magnético, por isso diminui drasticamente quando a distância diminui.

Ao montar o lado secundário do motor lateral linear, verifique se existe distância suficiente dos corpos magnéticos ao redor, e prenda esses corpos magnéticos com segurança.

## 3.2.2

## Manuseio de servomotores lineares - Outras precauções

Os servomotores lineares devem ser manuseados por engenheiros com conhecimento total sobre os produtos. Deve-se prestar atenção especial aos seguintes pontos.

	<p>As pessoas que utilizam dispositivos médicos, como marcapassos, devem ficar afastadas do produto e do equipamento.</p>
	<p>Não use peças de metal, como relógios, brincos de orelha furada, colares, etc.</p>
	<p>Utilize ferramentas não magnéticas. (Exemplo) Ferramentas de segurança de liga de cobre-berílio à prova de explosão: bealon (NGK)</p>
	<p>Não deixe cartões magnéticos, relógios, celulares, etc. próximos ao motor.</p>
	<p>Não aplique choque ou tensão sobre as peças moldadas do produto. (Caso contrário, o servomotor linear pode sofrer danos.)</p>
	<p>Afixe a mensagem "Cuidado! Imã Forte" ou outras desse tipo, e tome medidas para isolar as imediações, etc.</p>

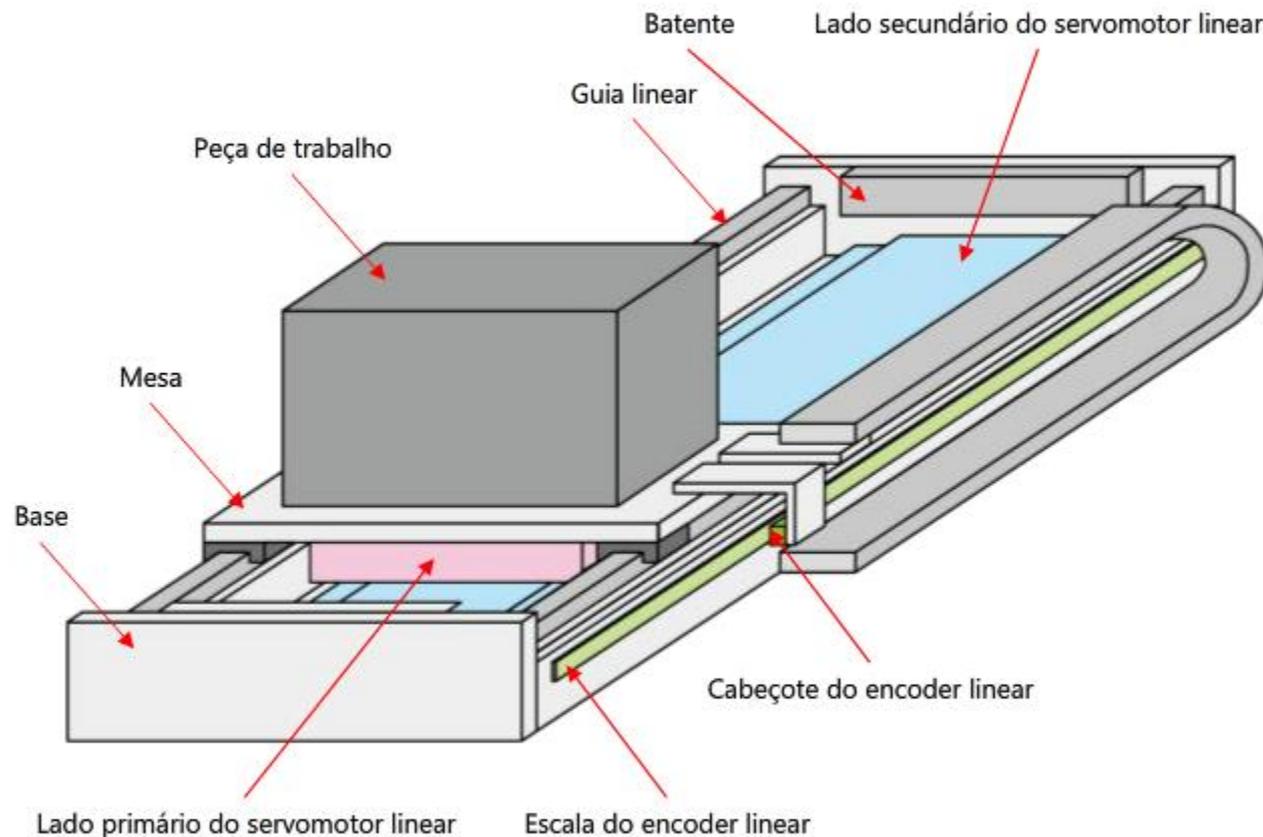
## 3.3

## Correção linear

### 3.3.1

### Estrutura básica de uma correção linear

A figura a seguir mostra a estrutura básica de uma correção linear onde existe um servomotor linear integrado.

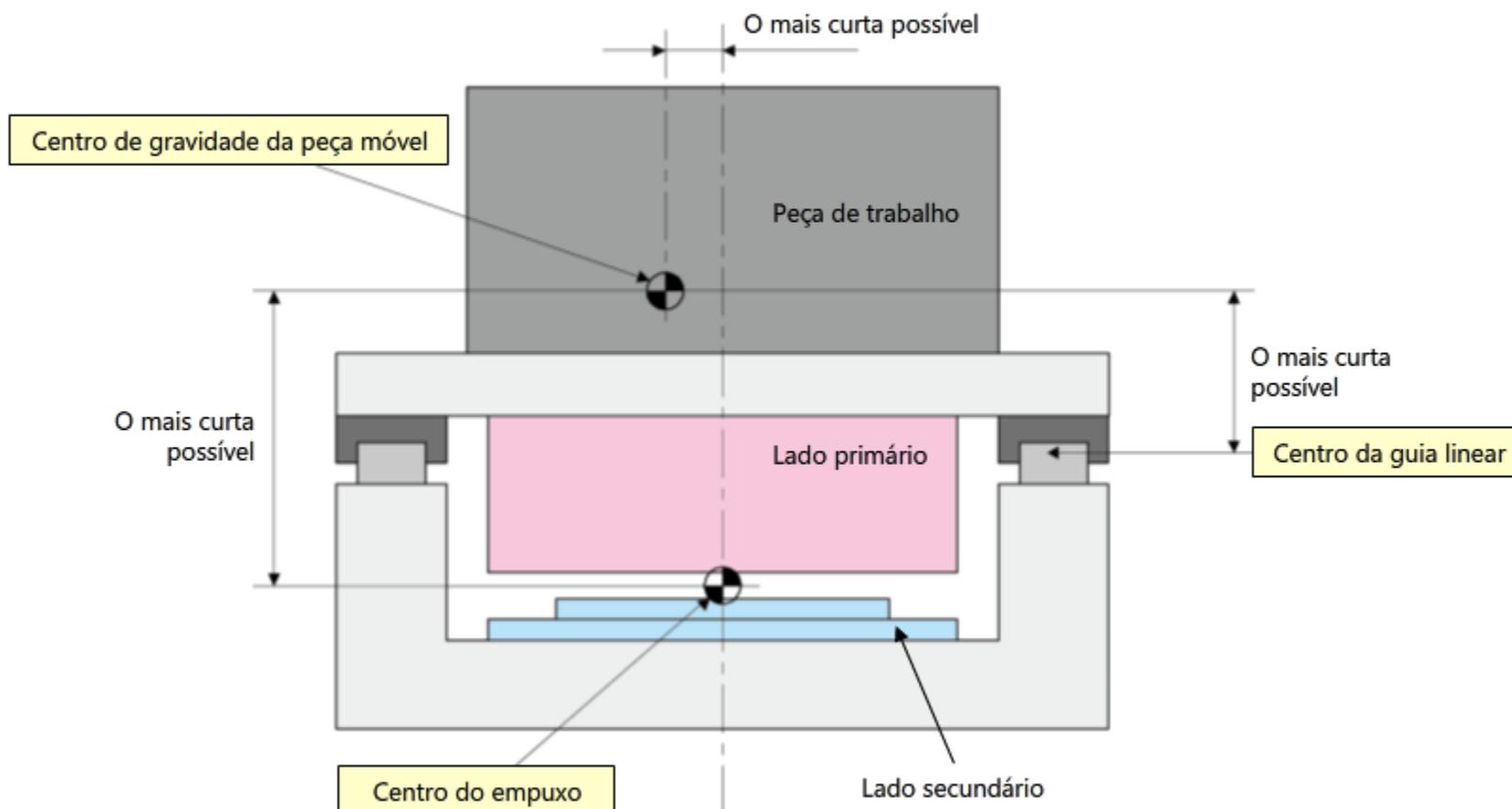


### 3.3.2

## Instruções sobre a estrutura de uma corredeira linear

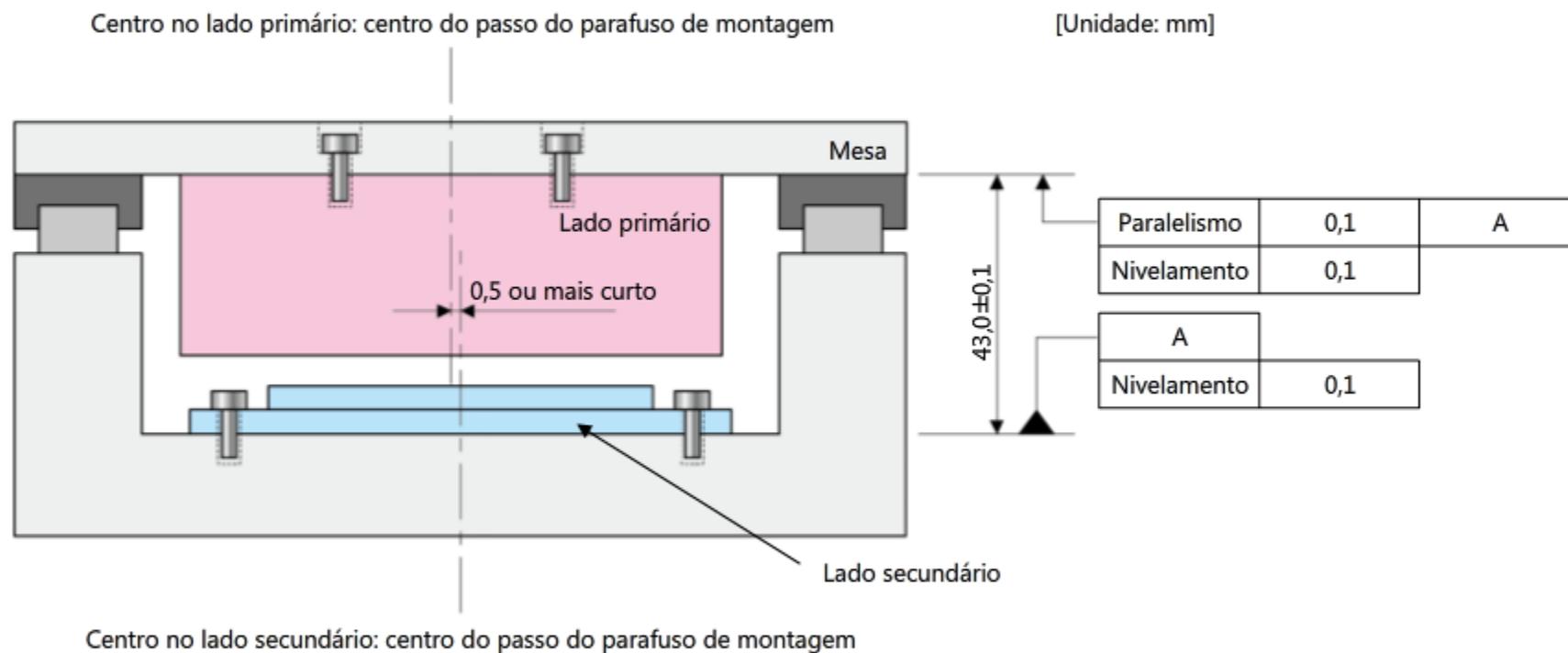
A figura a seguinte mostra as instruções sobre a estrutura de uma corredeira linear.

Um projeto inapropriado da estrutura pode prejudicar a operação e a precisão da máquina. Projete a corredeira linear de forma que o centro do empuxo de um servomotor linear fique próximo ao centro de gravidade de um objeto em movimento.



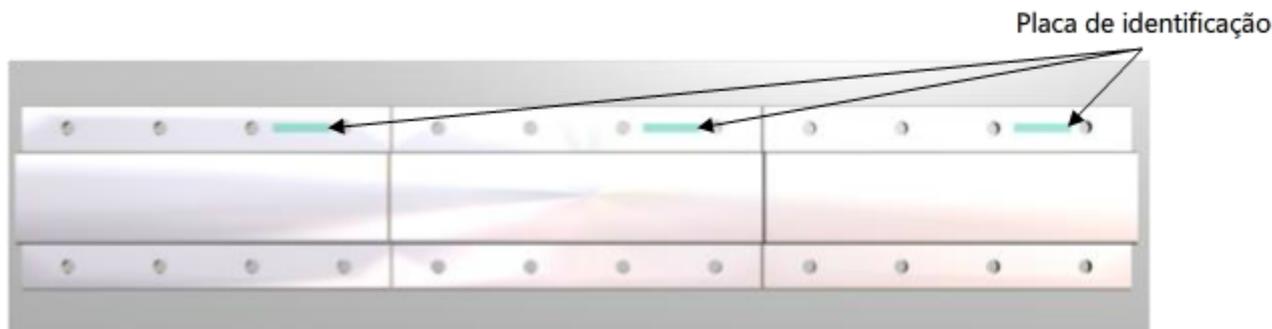
## 3.4 Instalação de servomotores lineares

Instale um servomotor linear da seguinte forma. (Para LM-H3P3)



### 3.4.1 Instalação do lado secundário (ímã)

Quando utilizar vários lados secundários, organize as placas de identificação afixadas aos produtos na mesma direção, para manter o layout dos polos magnéticos.



Em seguida, instale-as executando o seguinte procedimento para reduzir a folga entre os lados secundários.

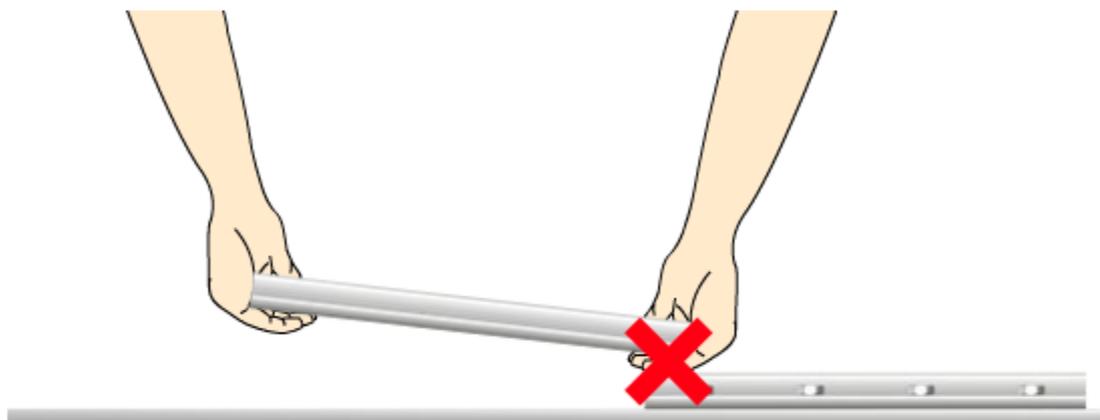
- 1) Prenda firmemente o lado secundário que será a referência da instalação, com parafusos.
- 2) Posicione outro lado secundário sobre a superfície de montagem e fixe-a temporariamente com parafusos.
- 3) Pressione o lado secundário fixo temporariamente contra o lado secundário padrão de montagem.
- 4) **Prenda firmemente o lado secundário temporariamente fixo, com parafusos.**



### 3.4.1 Instalação do lado secundário (ímã)

Para instalar os lados secundários, preste atenção aos seguintes pontos.

- Os ímãs permanentes do lado secundário fazem com que a substância magnética gere força de atração. Tome cuidado para não prender a mão.
- Quando instalar o lado secundário, utilize ferramentas não magnéticas.
- Quando instalar outro bloco de lados secundários, após a instalação de um, posicione o bloco adicional afastado do que já foi instalado, e em seguida deslize o bloco de lados secundários até uma posição específica. Você pode prender a mão, se posicionar os blocos de lados secundários muito próximos entre si.

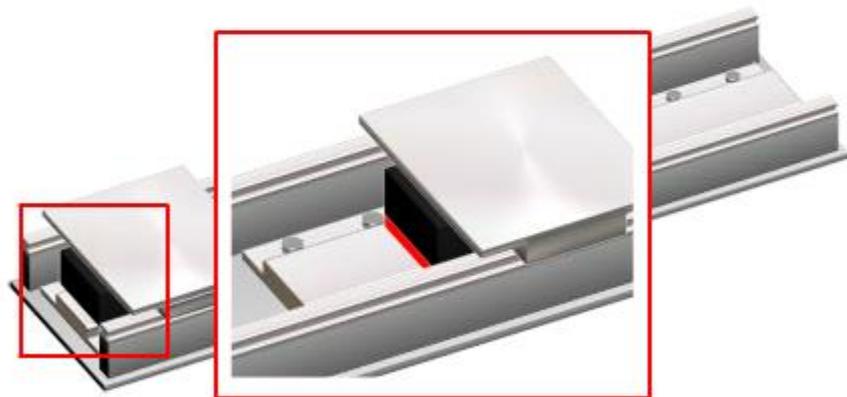


- Mantenha o erro de passo acumulado dos orifícios do parafuso de montagem no intervalo de  $\pm 0,2$  mm. Quando dois ou mais lados secundários estiverem alinhados, poderá haver espaços entre cada bloco de lados secundários (ímã), dependendo do método de montagem e do número de blocos de lados secundários.

## 3.4.2 Instalação do lado primário (bobina)

A seção a seguir mostra como instalar o lado primário.

- 1) Monte alguns dos lados secundários.
- 2) Monte o lado primário em uma posição onde os lados secundários não estejam montados.
- 3) Mova o lado primário sobre os lados secundários montados.  
Verifique se o lado primário não toca nos lados secundários.
- 4) Monte os lados secundários restantes.  
*Verifique se o lado primário não toca nos lados secundários.*



Para instalar os lados primários, preste atenção aos seguintes pontos.

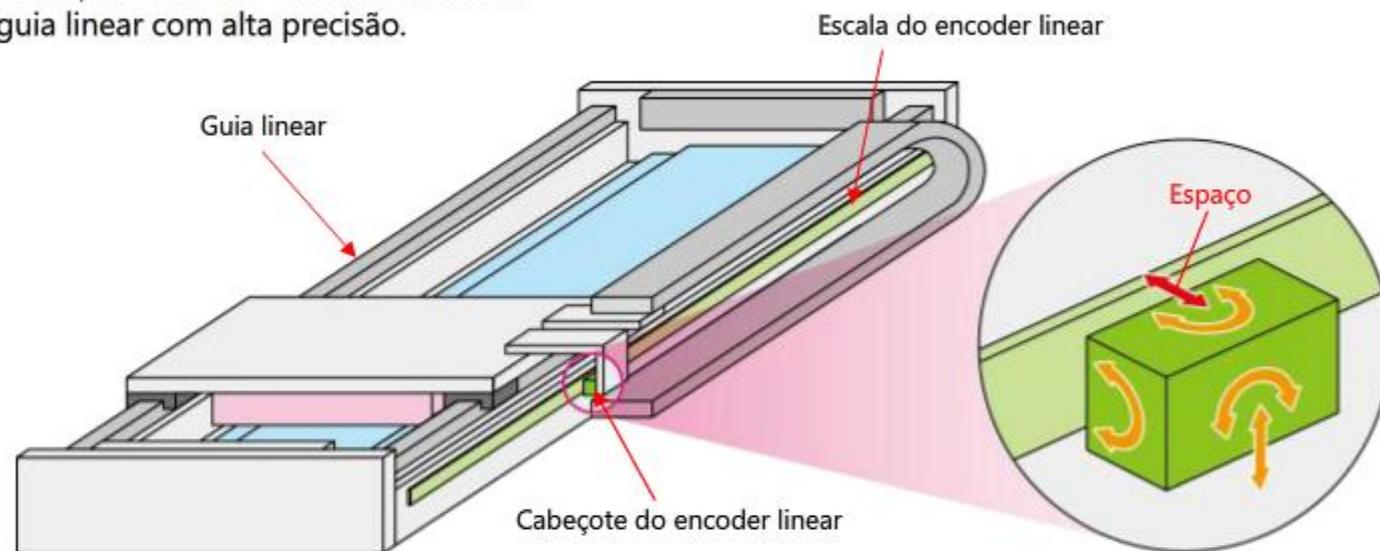
- Para evitar o perigo da força de atração gerada entre o lado primário e o lado secundário pelo ímã permanente, recomendamos que o lado primário seja instalado em uma posição em que os lados secundários não estejam instalados.
- Quando for inevitável instalar o lado primário sobre o lado secundário, utilize equipamentos de movimentação de materiais, como um guindaste, com capacidade máxima para sustentar a carga da força de atração, etc.
- Ao deslizar o lado primário para movê-lo sobre o lado secundário após a instalação, preste muita atenção à força de atração gerada.

### 3.4.3 Instalação de um encoder linear

Instale um encoder linear.

Em comparação com os servomotores lineares, devem-se tomar medidas de maior cuidado para proteção contra o óleo e a poeira, no caso dos encoders lineares.

Instale a guia linear com alta precisão.



Se o encoder linear for mal instalado, poderá ser emitido um alarme ou um aviso de posição incorreta. Nesse caso, consulte os seguintes pontos de verificação gerais para encoders lineares, para confirmar a instalação.

Para saber mais detalhes das precauções, siga as instruções de cada fabricante dos encoders lineares.

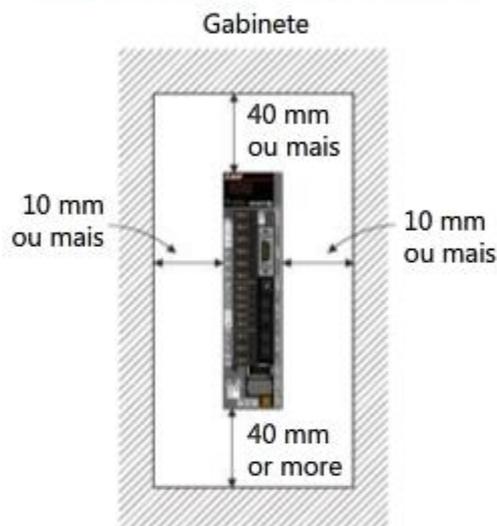
- Verifique se o espaço entre o cabeçote e a escala está correto.
- Verifique a oscilação e a guinada do cabeçote da escala (folga da seção do cabeçote da escala).
- Verifique se existe contaminação e riscos na superfície da escala.
- Verifique se a vibração e a temperatura estão dentro do intervalo especificado.
- Verifique se a velocidade está dentro do intervalo permitido sem ultrapassar o limite.

## 3.5 Instalação e aterramento de servo amplificadores

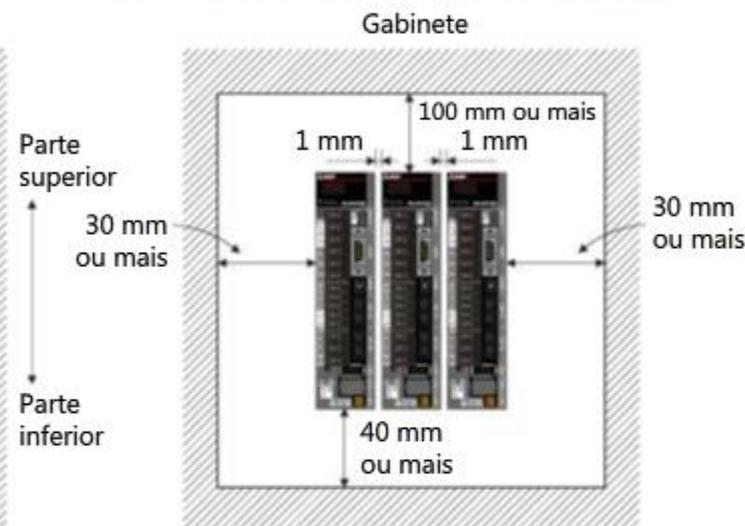
Esta seção descreve a instalação e o aterramento de um servo amplificador.

### ■ Instalação de servo amplificadores

#### ● Instalação de um servo amplificador



#### ● Instalação de dois ou mais servo amplificadores



### ■ Aterramento de servo amplificadores

- Para evitar choques elétricos e reduzir o ruído, aterre os servo amplificadores e servomotores com segurança.
- Para evitar choques elétricos, conecte sempre o terminal de aterramento de proteção do servo amplificador no aterramento de proteção do gabinete.

Para saber detalhes, consulte o curso "Servo MELSERVO Basics (MR-J4)".

## 3.6 Conexão elétrica de servo amplificadores e servomotores lineares

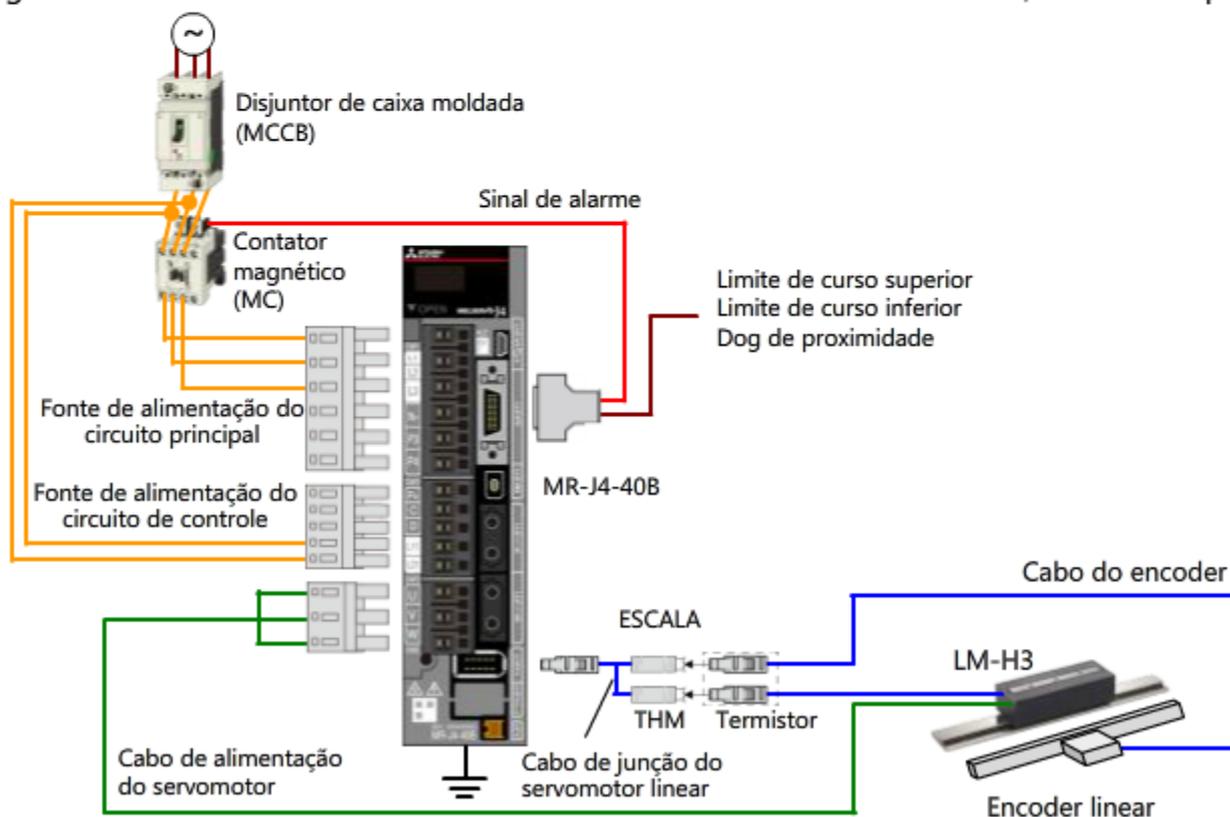
Conecte as fontes de alimentação à fonte de alimentação do circuito principal e à fonte de alimentação do circuito de controle de um servo amplificador.

Utilize sempre um disjuntor de caixa moldada (MCCB) para a entrada das fontes de alimentação.

Lembre-se de instalar um contator magnético entre a fonte de alimentação do circuito principal e os terminais L1/L2/L3. Crie um circuito que desliga o contator magnético, e depois a fonte de alimentação do circuito principal, quando um sinal de alarme ou um sinal de entrada de parada forçada for desligado.

Utilize um cabo de junção de servomotor linear para conectar um cabo de encoder e termistor ao servo amplificador. Faça a conexão elétrica do cabo de alimentação do servomotor de forma que as saídas de potência do servo amplificador (U, V e W) coincidam com as fases das entradas de potência do servomotor linear (U, V e W).

A figura a seguir mostra a conexão elétrica do MR-J4-40B e de um servomotor linear, como exemplo.



## 3.7

## Ligando as fontes de alimentação

Ligue a fonte de alimentação do circuito de controle e a fonte de alimentação do circuito principal do servo amplificador.

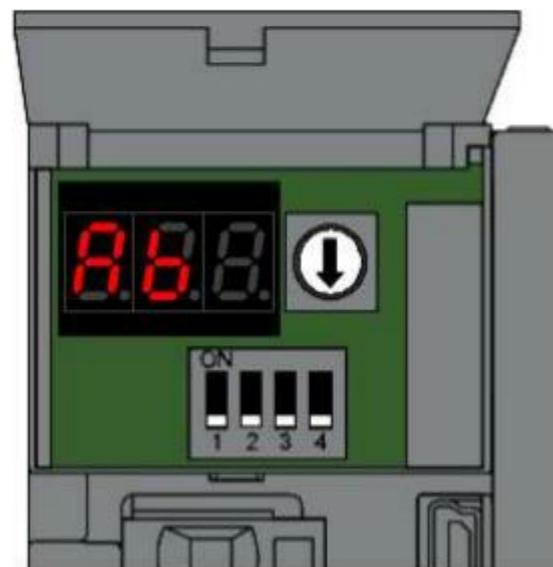
O texto "Ab" (esperando que o controlador do sistema de servo seja ligado) aparece no visor do servo amplificador. Nenhum controlador do sistema de servo está conectado, neste sistema de exemplo. Assim, configure as definições necessárias e inicialize o sistema com o estado "Ab".

Quando "Ab" não for exibido e ocorrer um alarme, investigue a causa do alarme e elimine-a.

Ligue o servo amplificador.



"Ab" é exibido no visor.



Neste capítulo você aprendeu:

- Nome e funções das peças de um servomotor linear
- Manuseio de servomotores lineares
- Correção linear
- Instalação de servomotores lineares
- Instalação e aterramento de servo amplificadores
- Conexão elétrica de servo amplificadores e servomotores lineares
- Ligando as fontes de alimentação

#### Pontos importantes

<b>Manuseio de servomotores lineares</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• O lado secundário do servomotor linear contém um ímã forte permanente, e por isso, uma força de atração magnética (a força pela qual um ímã atrai corpos magnéticos) é gerada em direção aos corpos magnéticos, como o ferro.</li><li>• As pessoas que utilizam dispositivos médicos, como marcapassos, devem ficar afastadas do produto e do equipamento.</li><li>• Não use peças de metal, como relógios, brincos de orelha furada, colares, etc.</li><li>• Use ferramentas não magnéticas.</li><li>• Não deixe cartões magnéticos, relógios, celulares, etc. próximos ao motor.</li><li>• Não aplique choque ou tensão sobre as peças moldadas do produto.</li><li>• Afixe a mensagem "Cuidado! Ímã Forte" ou outras desse tipo, e tome medidas para isolar as imediações, etc.</li></ul>
<b>Instalação de servomotores lineares</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Os ímãs permanentes do lado secundário fazem com que a substância magnética gere força de atração. Tome cuidado para não prender a mão.</li><li>• Quando instalar o lado secundário, utilize ferramentas não magnéticas.</li><li>• Quando instalar outro bloco de lados secundários, após a instalação de um, posicione o bloco adicional afastado do que já foi instalado, e em seguida deslize o bloco de lados secundários até uma posição específica. Você pode prender a mão, se posicionar os blocos de lados secundários muito próximos entre si.</li></ul>

- Mantenha o erro de passo acumulado dos orifícios do parafuso de montagem no intervalo de  $\pm 0.2$  mm. Quando dois ou mais lados secundários estiverem alinhados, poderá haver espaços entre cada bloco de lados secundários (ímã), dependendo do método de montagem e do número de blocos de lados secundários.
- Para evitar o perigo da força de atração gerada entre o lado primário e o lado secundário pelo ímã permanente, recomendamos que o lado primário seja instalado em uma posição em que os lados secundários não estejam instalados.
- Quando for inevitável instalar o lado primário sobre o lado secundário, utilize equipamentos de movimentação de materiais, como um guindaste, com capacidade máxima para sustentar a carga da força de atração, etc.
- Ao deslizar o lado primário para movê-lo sobre o lado secundário após a instalação, preste muita atenção à força de atração gerada.
- Em comparação com os servomotores lineares, devem-se tomar medidas de maior cuidado para proteção contra o óleo e a poeira, no caso dos encoders lineares.

#### Conexão elétrica das fontes de alimentação de servo amplificadores e servomotores lineares

- Conecte as fontes de alimentação à fonte de alimentação do circuito principal e à fonte de alimentação do circuito de controle de um servo amplificador.
- Utilize sempre um disjuntor de caixa moldada (MCCB) para a entrada das fontes de alimentação.

## Capítulo 4 Configuração de servomotores lineares

Este capítulo descreve a definição dos parâmetros de um servo amplificador utilizando o MR Configurator2.  
(Definição da série e dos tipos de servomotores, seleção dos polos do encoder linear, e definição da resolução)

**Capítulo 1 - Aprendendo sobre servomotores lineares**

**Capítulo 2 - Sistema de exemplo e seleção de capacidade**

**Capítulo 3 - Instalação e conexão elétrica**

**Capítulo 4 - Configuração de servomotores lineares**

- 4.1 Software de configuração MR Configurator2
- 4.2 Criação de um novo projeto (seleção do modo de operação)
- 4.3 Conexão de um servo amplificador e um PC
- 4.4 Definição da série e do tipo de servomotor
- 4.5 Seleção do polo de um encoder linear
- 4.6 Definição da resolução do encoder linear
- 4.7 Escrevendo parâmetros
- 4.8 Resumo deste capítulo

**Capítulo 5 - Detecção dos polos magnéticos**

**Capítulo 6 - Operação de posicionamento**

**4.1****Software de configuração MR Configurator2**

Esta seção apresenta as funções e aplicações do software de configuração "MR Configurator2 (SW1DNC-MRC2-E)". O MR Configurator2 facilita o ajuste, a visualização do monitor, o diagnóstico, a escrita/leitura de parâmetros, e as operações de teste, através de um PC.

**■ Inicialização**

Pode-se fazer a definição de vários parâmetros necessários para operar um sistema de servo, escrevê-los em um servo amplificador, monitorar as condições de operação em um gráfico, ou outras ações.

**■ Ajuste**

Fazendo o ajuste de um toque, todos os valores de ganho são automaticamente ajustados, e o desempenho do sistema de servo é maximizado.

**■ Manutenção**

O status do sistema de servo ou as causas da falha podem ser investigadas, e a vida útil das peças é exibida claramente.

Para saber o método básico de utilizar o MR Configurator2, consulte o curso "Servo MELSERVO Basics (MR-J4)".

Você pode fazer o download da versão demonstrativa e da versão atualizada do MR Configurator2 no site da Mitsubishi Electric FA.

## 4.2 Criação de um novo projeto (seleção do modo de operação)

Inicie o MR Configurator2 e selecione [Project] → [New].

A caixa de diálogo New Project é exibida. Selecione "Linear" para Operation mode.

**New Project**

Model: MR-J4-B

Operation mode: Linear

Multi-ax. unification

Station: 00

Option unit: No Connection

**Connection setting**

Servo amplifier connection USB

Servo amplifier connection RS-422 (RS-232C)

Com. speed: AUTO

Port No.: AUTO

Search com. speed/port No. automatically

The last-used project will be opened whenever the application is restarted

OK Cancel

Item definido	Descrição	Definição neste curso
Definição de Model	Selecione o modelo do servo amplificador que será conectado.	MR-J4-B
Operation mode	Selecione um modo de operação.	Linear
Option unit	Selecione uma unidade opcional.	No Connection
Connection setting	Selecione o destino da comunicação.	Servo amplifier connection USB

## 4.3

# Conexão de um servo amplificador e um PC

Conecte um servo amplificador e um PC com um cabo USB.  
Utilize o cabo USB "MR-J3USBCBL3M" (comprimento: 3 m).

### Conexão com um servo amplificador

Servo amplificador



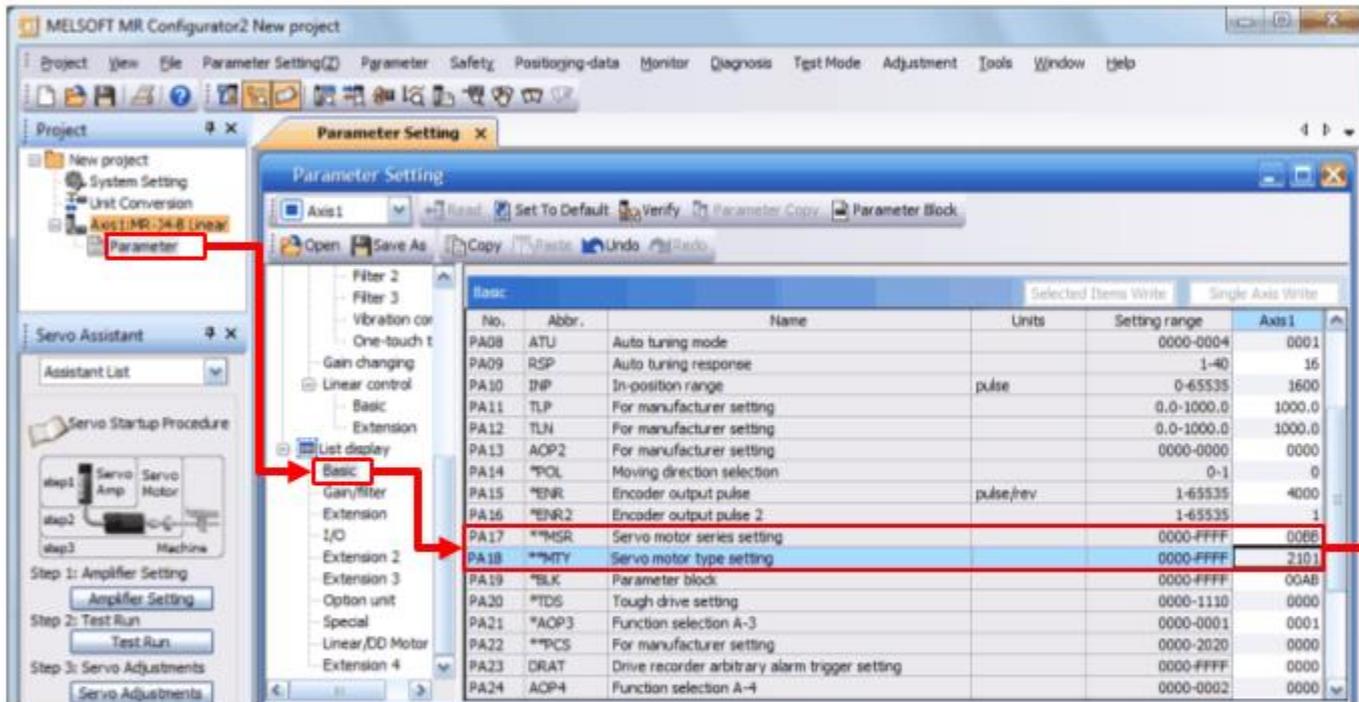
Quando a tela de mensagem for exibida à direita, assinale "Change to "MR-J4-B Linear"" e clique em OK.  
Se você selecionar "Not changed" e clicar em "OK", os parâmetros não são re-escritos. .  
(Esta mensagem não aparece offline.)



# 4.4 Definição da série e do tipo de servomotor

Defina a série e o tipo de servomotor em Basic, na exibição em lista de parameter setting. Para saber os valores da definição, consulte a tabela no seguinte link.

[Valor de definição dos parâmetros <PDF>](#)



Nº	Parâmetro	Descrição	Valor inicial	Definição para o sistema de exemplo
PA17	Servo motor series	Defina a série do servomotor.	0000	00BB
PA18	Servo motor type	Defina o tipo do servomotor.	0000	2101

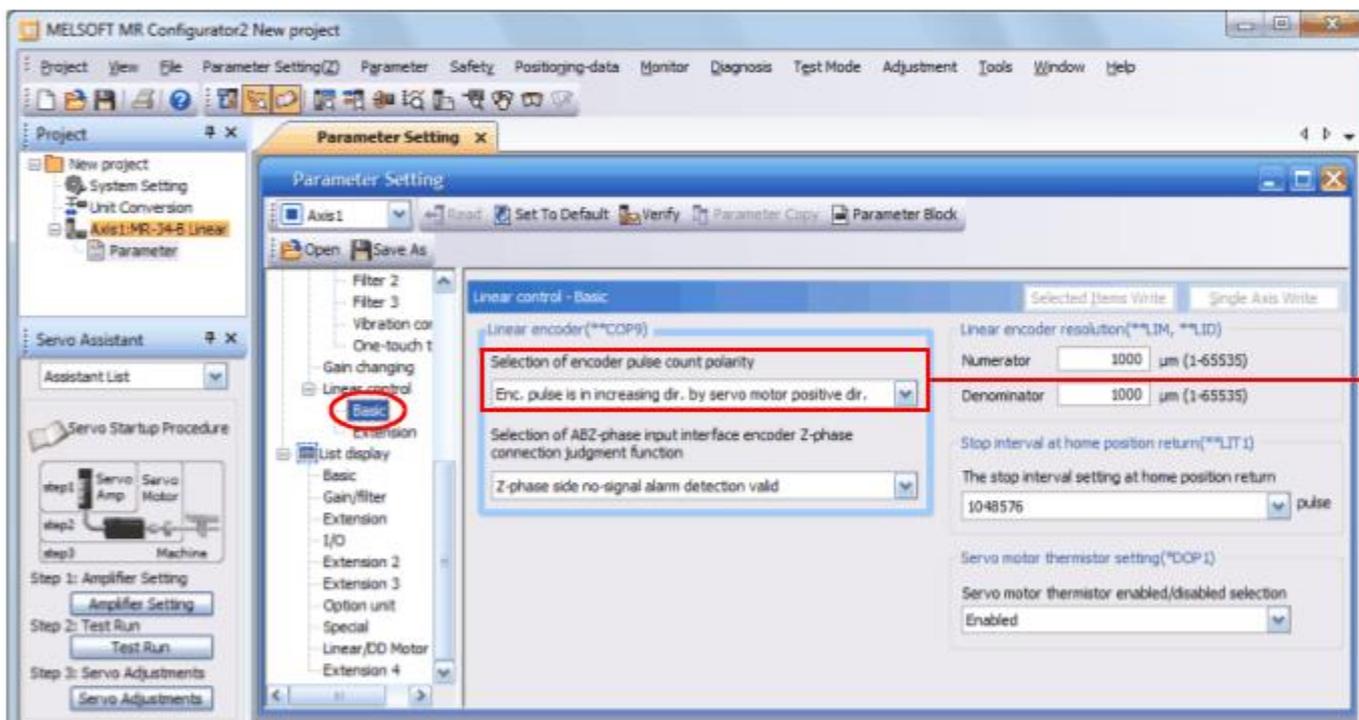


## 4.5

## Seleção do polo de um encoder linear

Selecione o polo de um encoder linear de forma que o valor de feedback aumente quando um servomotor linear for movido na direção positiva.

Defina o polo do linear encoder em "Selection of encoder pulse count polarity" de Basic em Linear control de parameter setting.



Parâmetro	Descrição	Valor inicial
Selection of encoder pulse count polarity	Defina o polo do encoder linear.	Enc. pulse is in increasing dir. by servo motor positive dir.

O método de definição é descrito na próxima página.

## 4.5.1

# Verificação da direção de um servomotor linear

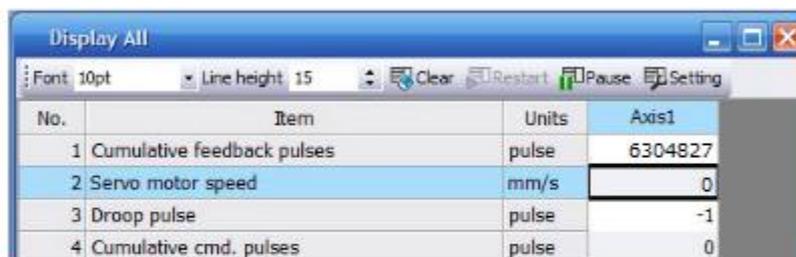
Verifique a direção positiva do servomotor linear.

Na direção positiva da série LM-H3, existem um cabo de alimentação e um cabo do termistor do lado primário.

Mova manualmente o servomotor linear na direção positiva, no status de desativação do servo, e verifique a velocidade do motor (positiva/negativa) na tela do monitor do MR Configurator2.



Verifique o status de desativação do servo com o visor LED (Ab) do servo amplificador.



No.	Item	Units	Axis1
1	Cumulative feedback pulses	pulse	6304827
2	Servo motor speed	mm/s	0
3	Droop pulse	pulse	-1
4	Cumulative cmd. pulses	pulse	0

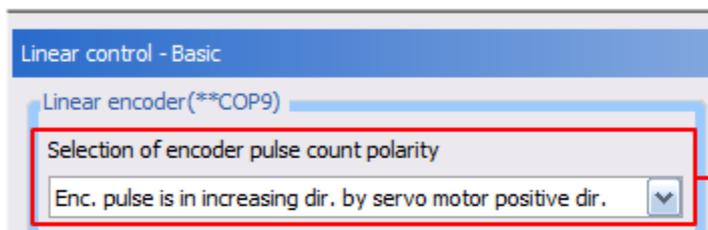


## 4.5.2

## Verificação da direção de um encoder linear de servo

Verifique a direção do encoder linear.

Quando o servomotor linear é movido manualmente na direção positiva, no status de desativação do servo, a velocidade do servomotor é alterada para positiva ou negativa, dependendo do valor de Selection of encoder pulse count polarity , na definição dos parâmetros.



Parâmetro	Definição do valor para o sistema de exemplo
Selection of encoder pulse count polarity	Enc. pulse is in increasing dir. by servo motor positive dir.

\* Desligue e ligue o servo amplificador para ativar Selection of encoder pulse count polarity após a definição.

A captura de tela mostra a janela 'Display All' com uma tabela de status. A tabela tem as seguintes colunas: No., Item, Units e Axis1.

No.	Item	Units	Axis1
1	Cumulative feedback pulses	pulse	6304827
2	Servo motor speed	mm/s	0
3	Droop pulse	pulse	-1
4	Cumulative cmd. pulses	pulse	0

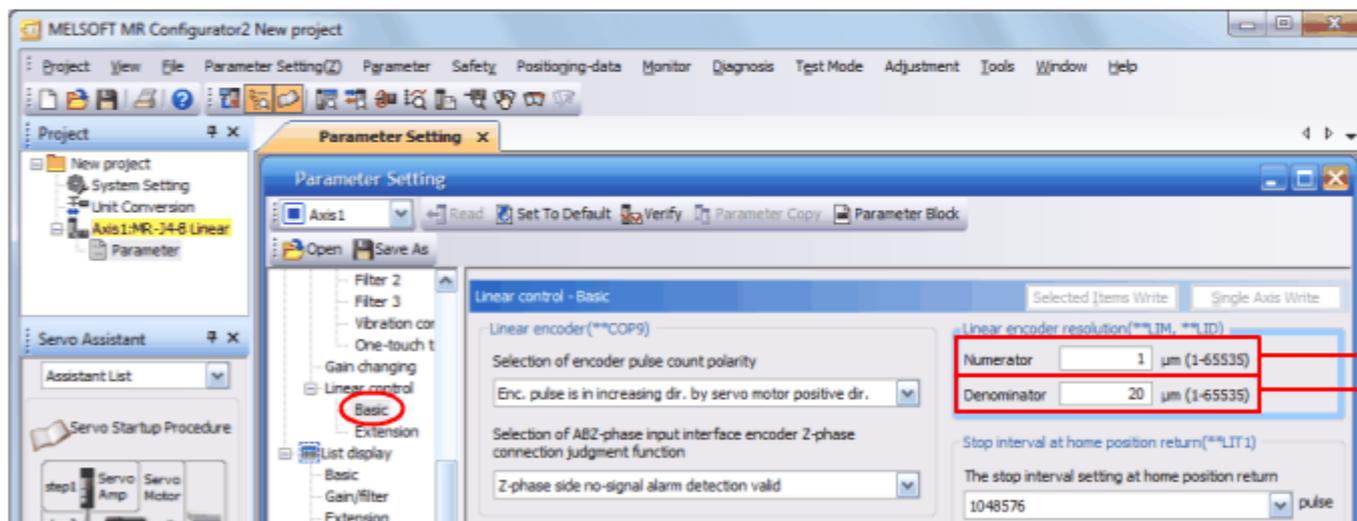
# 4.6 Definição da resolução do encoder linear

Defina a resolução do encoder linear, dependendo do encoder que será usado.  
 Defina a resolução do encoder linear, em Basic em Linear control de parameter setting.

$$\frac{\text{[Linear encoder resolution - Numerator]}}{\text{[Linear encoder resolution - Denominator]}} = \text{Linear encoder resolution } [\mu\text{m}]$$

Quando a linear encoder resolution é 0,05 μm (sistema de exemplo)

$$\begin{aligned} \text{Linear encoder resolution} &= 0,05 \mu\text{m} \\ &= \frac{1}{20} \end{aligned}$$



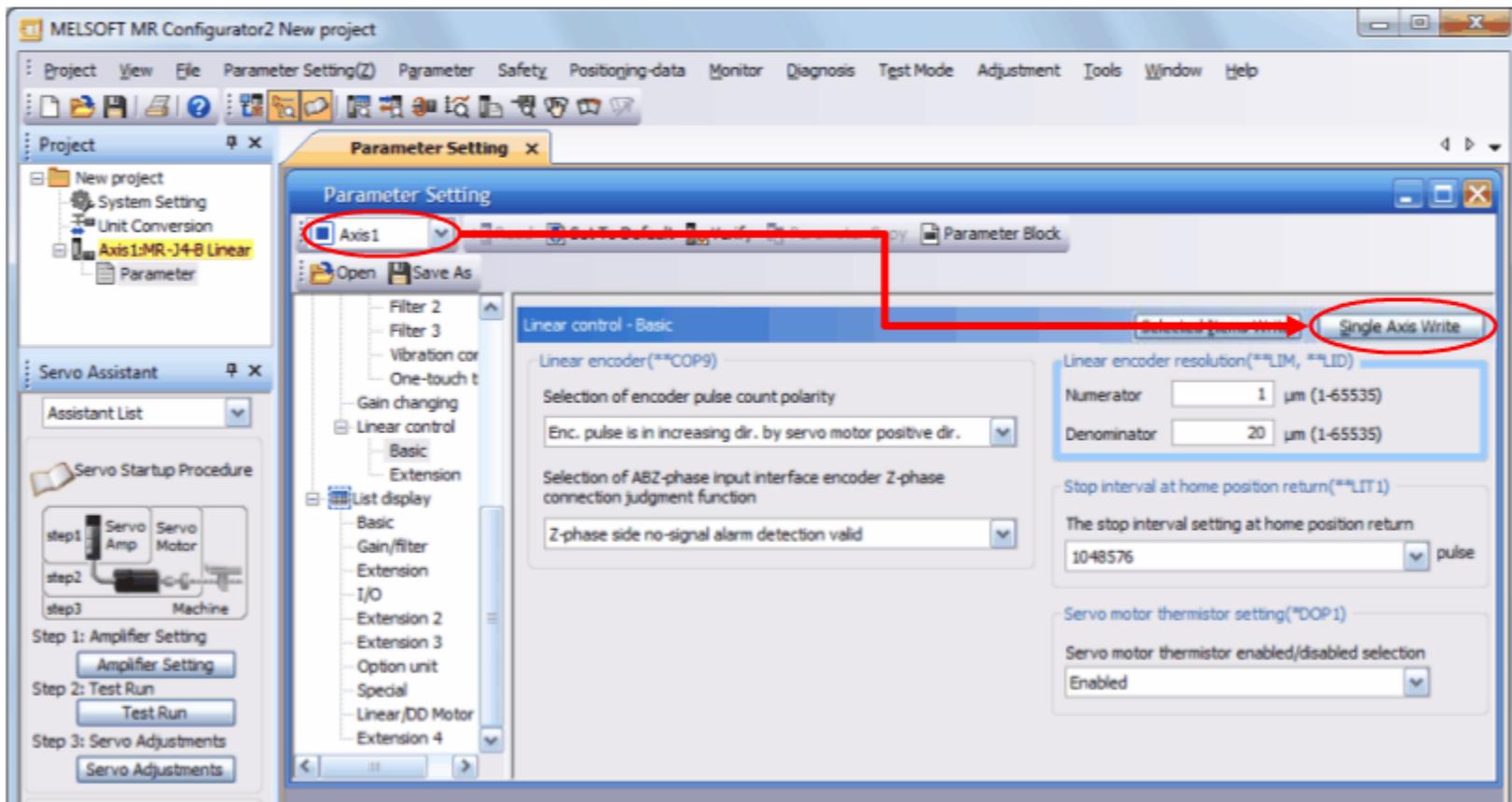
Parâmetro	Descrição	Valor inicial	Definição do valor para o sistema de exemplo
Numerator	Defina o numerador da resolução do encoder linear.	1000	1
Denominator	Defina o denominador da resolução do encoder linear.	1000	20

Após a definição dos parâmetros, percorra o ciclo ligar/desligar do servo amplificador para aplicar a definição.

## 4.7

## Escrevendo parâmetros

Quando for feita qualquer alteração a parameter setting, escreva sempre os parâmetros no servo amplificador.  
Para escrever parâmetros, selecione o eixo no qual os parâmetros serão escritos e clique no botão "Single Axis Write".



## 4.8 Resumo deste capítulo

Neste capítulo você aprendeu:

- Software de configuração MR Configurator2
- Criação de um novo projeto (seleção do modo de operação)
- Conexão de um servo amplificador e um PC
- Definição da série e do tipo de servomotor
- Seleção do polo de um encoder linear
- Definição da resolução do encoder linear
- Escrevendo parâmetros

### Pontos importantes

Software de configuração MR Configurator2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O MR Configurator2 facilita o ajuste, a visualização do monitor, o diagnóstico, a escrita/leitura de parâmetros, e as operações de teste, através de um PC.</li> </ul>
Criação de um novo projeto (seleção do modo de operação)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para usar um servomotor linear, selecione "Linear" para o modo de operação na caixa de diálogo New Project do MR Configurator2.</li> </ul>
Conexão de um servo amplificador e um PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando a tela de alteração do modo de operação for exibida com a conexão do cabo USB, assinale "Change to "MR-J4-B Linear"" e clique em OK.</li> </ul>
Definição da série e do tipo de servomotor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defina parâmetros específicos, dependendo da combinação da série e do tipo do servomotor.</li> </ul>
Seleção do polo de um encoder linear	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecione o polo de um encoder linear de forma que o valor de feedback aumente quando um servomotor linear for movido na direção positiva. Mova manualmente o servomotor linear na direção positiva, no status de desativação do servo, e verifique a velocidade do motor (positiva/negativa) na tela do monitor do MR Configurator2, e configure a definição de Selection of encoder pulse count polarity para que a velocidade do servomotor passe a ser positiva.</li> </ul>
Definição da resolução do encoder linear	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defina a resolução do encoder linear, dependendo dos valores do denominador e do numerador.</li> </ul>

## Capítulo 5 Detecção dos polos magnéticos

Este capítulo descreve a detecção dos polos magnéticos (necessidade de detecção inicial dos polos magnéticos), como fazer essa detecção, e as precauções recomendadas.

**Capítulo 1 - Aprendendo sobre servomotores lineares**

**Capítulo 2 - Sistema de exemplo e seleção de capacidade**

**Capítulo 3 - Instalação e conexão elétrica**

**Capítulo 4 - Configuração de servomotores lineares**

**Capítulo 5 - Detecção dos polos magnéticos**

5.1 Introdução à detecção dos polos magnéticos

5.2 Preparação para a detecção dos polos magnéticos

5.3 Método de detecção dos polos magnéticos

5.4 Detecção dos polos magnéticos

5.5 Definição do nível de tensão para detecção dos polos magnéticos

5.6 Detecção dos polos magnéticos em um sistema de posição absoluta

5.7 Detecção dos polos magnéticos na configuração tandem

5.8 Precauções para detecção dos polos magnéticos

5.9 Resumo deste capítulo

**Capítulo 6 - Operação de posicionamento**

## 5.1 Introdução à detecção dos polos magnéticos

Um servomotor linear requer um fluxo de corrente que depende das posições relativas entre o ímã do lado secundário e a bobina do lado primário.

Portanto, quando um motor é instalado, ou a alimentação é ligada, é necessária uma operação que detecta as posições relativas entre o ímã e o fio bobinador, a chamada detecção inicial dos polos magnéticos. O tempo para início da detecção dos polos magnéticos depende do tipo de encoder linear utilizado.

Tipo de encoder linear	Detecção dos polos magnéticos
Tipo de posição absoluta	Requer a detecção dos polos magnéticos na configuração do sistema. (na primeira inicialização do sistema)
Tipo incremental	Requer a detecção dos polos magnéticos sempre que a alimentação é ligada.

O sistema de exemplo é um sistema incremental equipado com um encoder linear do tipo incremental. Este capítulo descreve a detecção dos polos magnéticos, principalmente no sistema incremental.

## 5.2

## Preparação para a detecção dos polos magnéticos

Antes de iniciar a detecção dos polos magnéticos, prepare o seguinte.

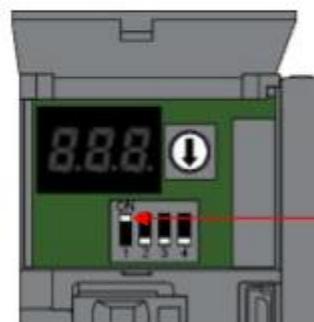
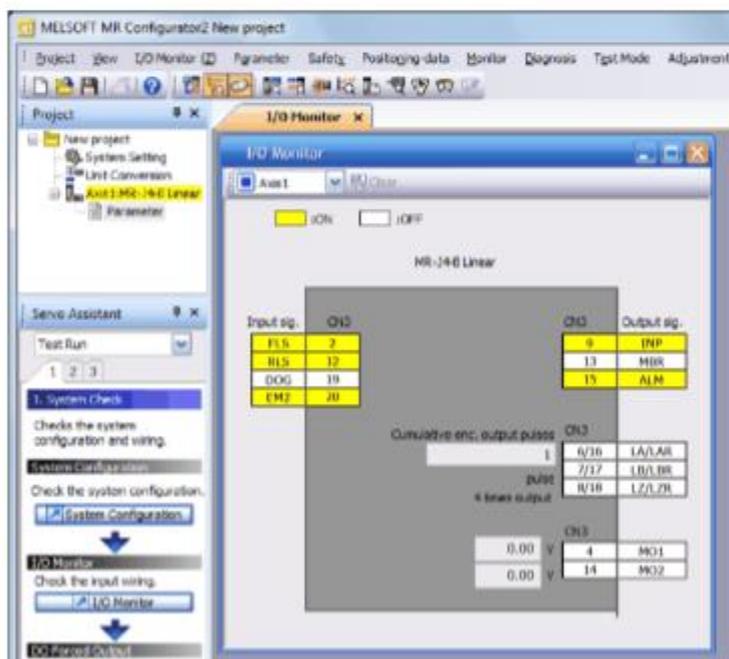
■ **Verifique se FLS, RLS e EM2 estão ligados.**

Verifique se FLS (Limite de curso superior), RLS (Limite de curso inferior), e EM2 (Parada forçada 2) estão ligados, verificando o I/O monitor do MR Configurator2.

■ **Mude para o modo de operação de teste.**

Mude para o modo de operação de teste executando as etapas abaixo.

- 1) Desligue o servo amplificador.
- 2) Defina o botão de seleção da operação de teste (SW2-1) como "ON (para cima)".
- 3) Ligue o servo amplificador.



Defina SW2-1 como "ON (para cima)".

Para saber detalhes, consulte o curso "Servo MELSERVO Basics (MR-J4)".

## 5.3

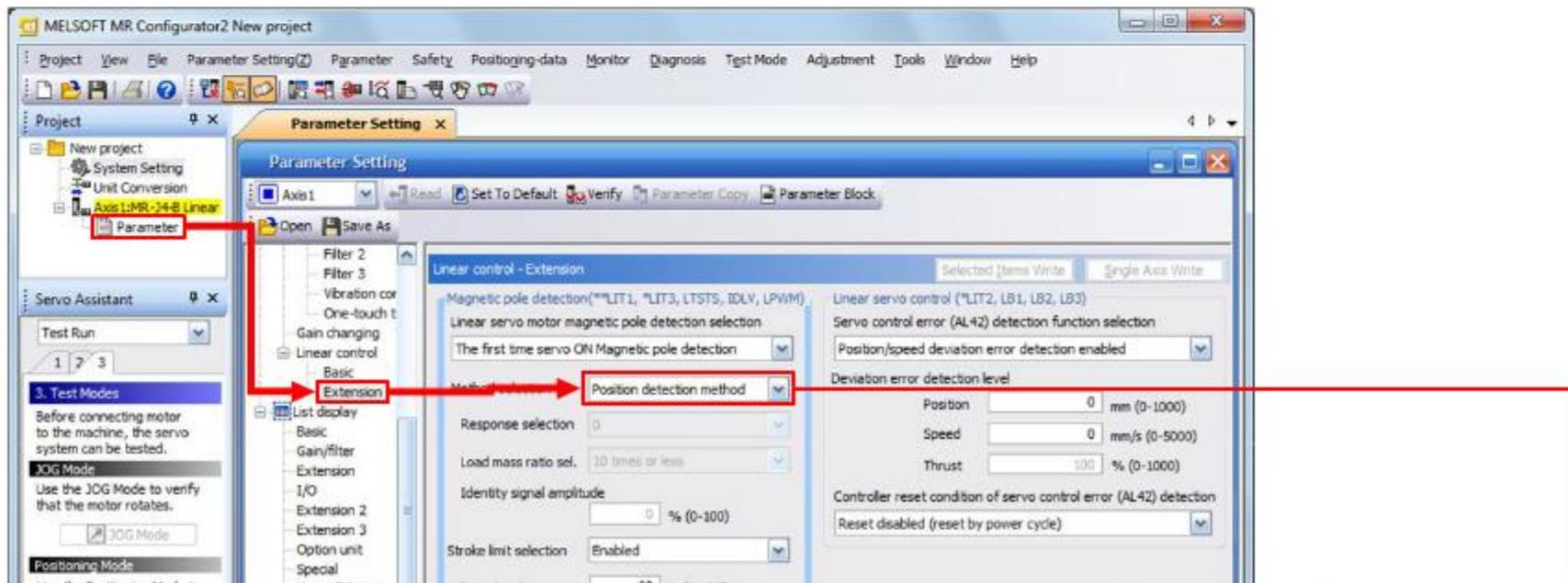
# Método de detecção dos polos magnéticos

São fornecidos os dois seguintes métodos de detecção dos polos magnéticos: "Position detection method" e "Minute position detection method".

Magnetic pole detection	Vantagem	Desvantagem
Position detection method	<ul style="list-style-type: none"> <li>A detecção dos polos magnéticos possui um alto grau de precisão.</li> <li>O procedimento de ajuste na detecção dos polos magnéticos é simples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A distância de deslocamento na detecção dos polos magnéticos é grande.</li> <li>Para equipamentos com pouco atrito, pode ocorrer um erro inicial na detecção dos polos magnéticos.</li> </ul>
Minute position detection method	<ul style="list-style-type: none"> <li>A distância de deslocamento na detecção dos polos magnéticos é pequena.</li> <li>Mesmo para equipamentos com pouco atrito, a detecção dos polos magnéticos está disponível.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O procedimento de ajuste na detecção dos polos magnéticos é complexo.</li> <li>Se ocorrer uma perturbação durante a detecção dos polos magnéticos, [AL 27 Initial magnetic pole detection error] poderá ocorrer.</li> </ul>

Defina um método de detecção dos polos magnéticos na janela "Linear control-Extension".

No sistema de exemplo, a detecção dos polos magnéticos é feita com o position detection method (valor inicial).



Parâmetro	Descrição	Valor inicial	Definição para o sistema de exemplo
Method selection	Defina um método de detecção dos polos magnéticos.	Position detection method	Position detection method

A partir da próxima página, explicamos a detecção dos polos magnéticos com o position detection method (valor inicial).

## 5.4

## Detecção dos polos magnéticos

Faça a detecção dos polos magnéticos utilizando o modo de operação de teste (operação de posicionamento) do MR Configurator2.

Defina a distância de deslocamento como "0", e execute uma "operação na direção de avanço" ou "uma operação na direção reversa".

Na próxima página, simule uma detecção dos polos magnéticos utilizando janelas reais.

The screenshot displays the MELSOFT MR Configurator2 interface. The main window is titled "Positioning Mode" and shows settings for "Axis 1". The settings include:

- Speed: 200 mm/s (range 1-2300)
- Accel./decel. time constant: 1000 ms (range 0-50000)
- Move distance (Load side unit): 491.5200 mm (range 0.0000-107374.1823)
- Stroke end is automatically turned ON.
- Z-phase signal movement.
- Move distance unit selection:
  - Command pulse unit (Electronic gear valid)
  - Encoder pulse unit (Electronic gear invalid)

Buttons for "Positive Direction Movement(F)", "Reverse Direction Movement", "Stop", "Forced Stop", and "Pause" are visible. A tip at the bottom states: "The SHIFT key can be used for forced stop. Thrust limit from controller is ignored at the test operation."

Overlaid on the main window is a "Magnetic Pole Detection" dialog box with a red background and the text: "Magnetic pole detection has been performed." A "Cancel" button is located at the bottom right of the dialog box. The "Operating status" is shown as "During operation" and the "Operation count" is "times".

The left sidebar shows the "Servo Assistant" with "Test Run" selected and "3. Test Modes" expanded. The "Positioning Mode" section is highlighted, with a button to open its settings.

The status bar at the bottom indicates: "Ready [Station 00] MR-J4-B Linear Servo amplifier connection: USB" and includes keyboard shortcuts: "OVR CAP NUM SCRL".

MELSOFT MR Configurator2 New project

Project View Parameter Safety Positioning-data Monitor Diagnosis Test Mode Adjustment Tools Window Help

Project

- New project
- System Setting
- Unit Conversion
- Axis1:MR-J4-B Linear
- Parameter

Servo Assistant

Test Run

1 2 3

3. Test Modes

Before connecting motor to the machine, the servo system can be tested.

JOG Mode

Use the JOG Mode to verify that the motor rotates.

JOG Mode

Positioning Mode

Use the Positioning Mode to verify that the motor rotates.

Positioning Mode

Tip:  
You can use Display All on the monitor to verify that the motor is rotating properly.

Positioning Mode

■ Axs1

Speed 200 mm/s (1-2300)

Accel./decel. time constant 1000 ms (0-50000)

Move distance (Load side unit) 0.0000 mm (0.0000-107374.1823)

Stroke end is automatically turned ON.

Z-phase signal movement

Move distance unit selection

Command pulse unit (Electronic gear valid)

Encoder pulse unit (Electronic gear invalid)

Make the repeated operation valid

Repeat pattern Positive dir.->Reverse dir.

Dwell time 2.0 s (0.1-50.0)

Operation count 1 times (1-9999)

Make the aging function valid

Operating status: Stop

Operation count: times

Positive Direction Movement(F)

Reverse Direction Movement

Stop

Forced Stop

Pause

The SHIFT key can be used for forced stop.

Thrust limit from controller is ignored at the test operation.

Ready [Station 00] MR-J4-B Linear Servo amplifier connection: USB

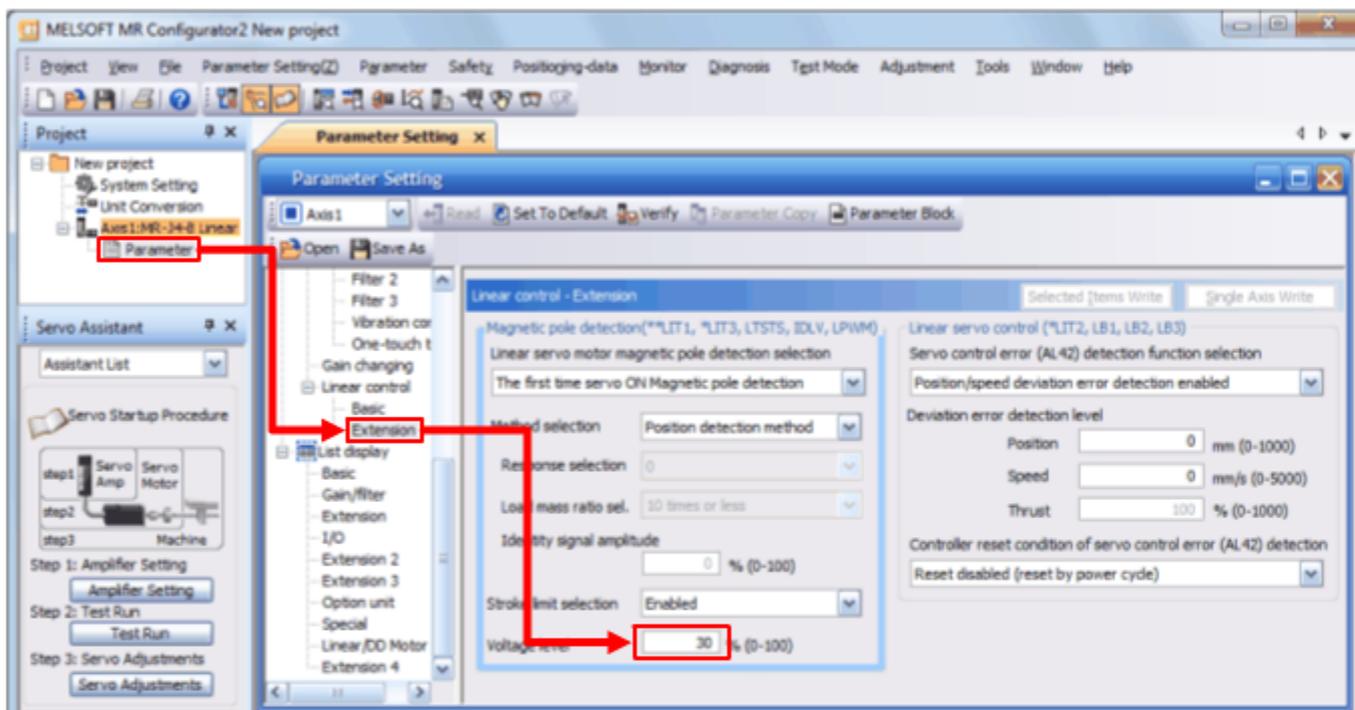
OVR CAP NUM SCRL

Você terminou a detecção dos polos magnéticos.  
Clique em ▶ para avançar até a próxima página.

## 5.5 Definição do nível de tensão para detecção dos polos magnéticos

Para fazer a detecção dos polos magnéticos com o método de detecção da posição, é necessário definir o nível de tensão, para aumentar a precisão.

Usando este valor de definição nas próximas operações de detecção dos polos magnéticos e nas subsequentes, pode-se estabilizar as operações de detecção dos polos magnéticos.

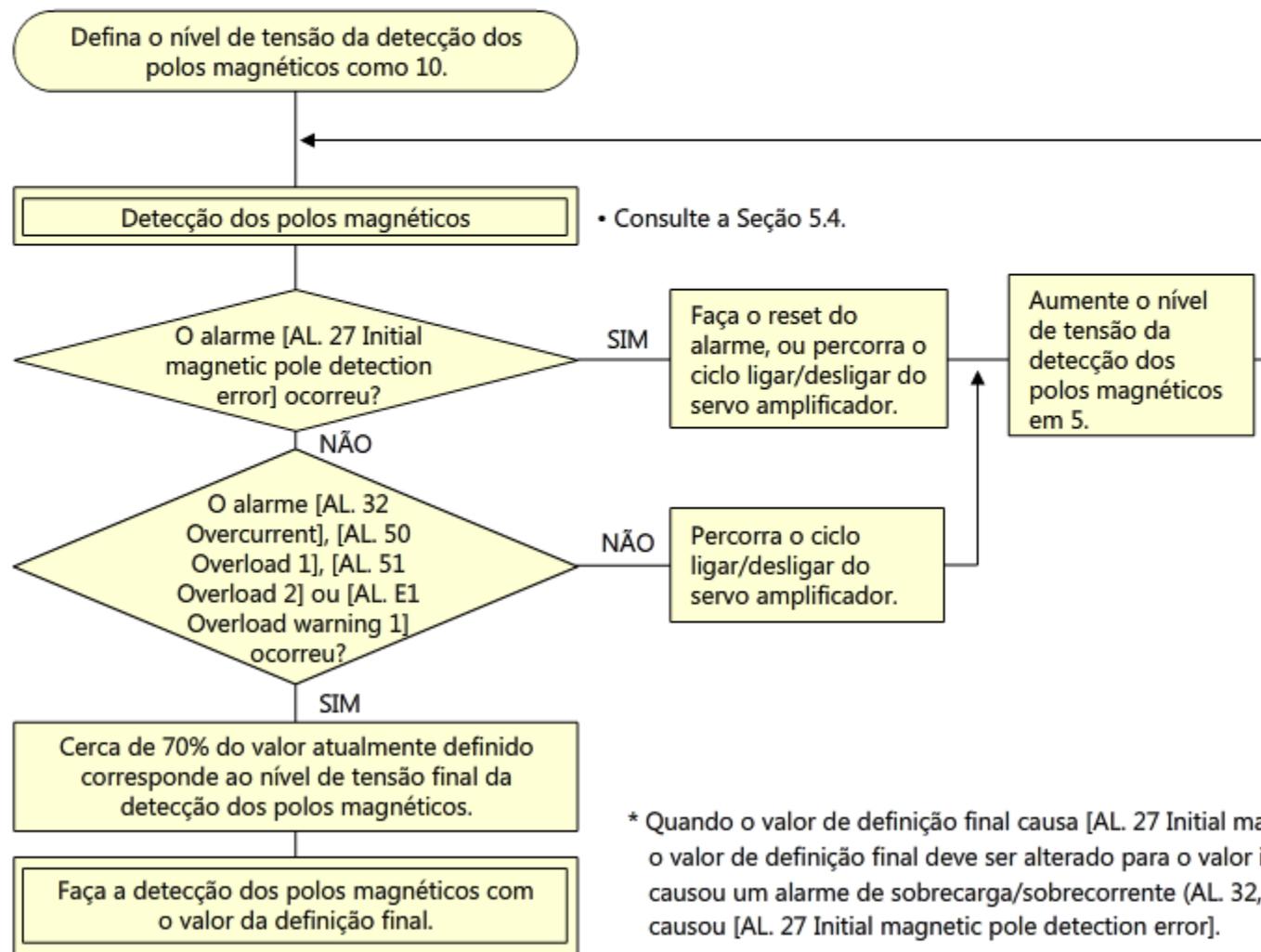


Status do servo amplificador	Definição do nível de tensão (valor guia)	
	Baixa ← Média → Alta (10 ou menos (valor inicial) 50 ou mais)	
Empuxo na operação	Baixo	Grande
Alarme de sobrecarga/sobrecorrente (AL. 32, 50, 51, E1, EC)	Ocorre raramente	Ocorre frequentemente
Alarme de detecção dos polos magnéticos (AL. 27)	Ocorre frequentemente	Ocorre raramente
Precisão da detecção dos polos magnéticos	Baixa	Alta

## 5.5.1 Procedimento de definição

Em primeiro lugar, defina o nível de tensão da detecção dos polos magnéticos como 10, e faça a detecção dos polos magnéticos.

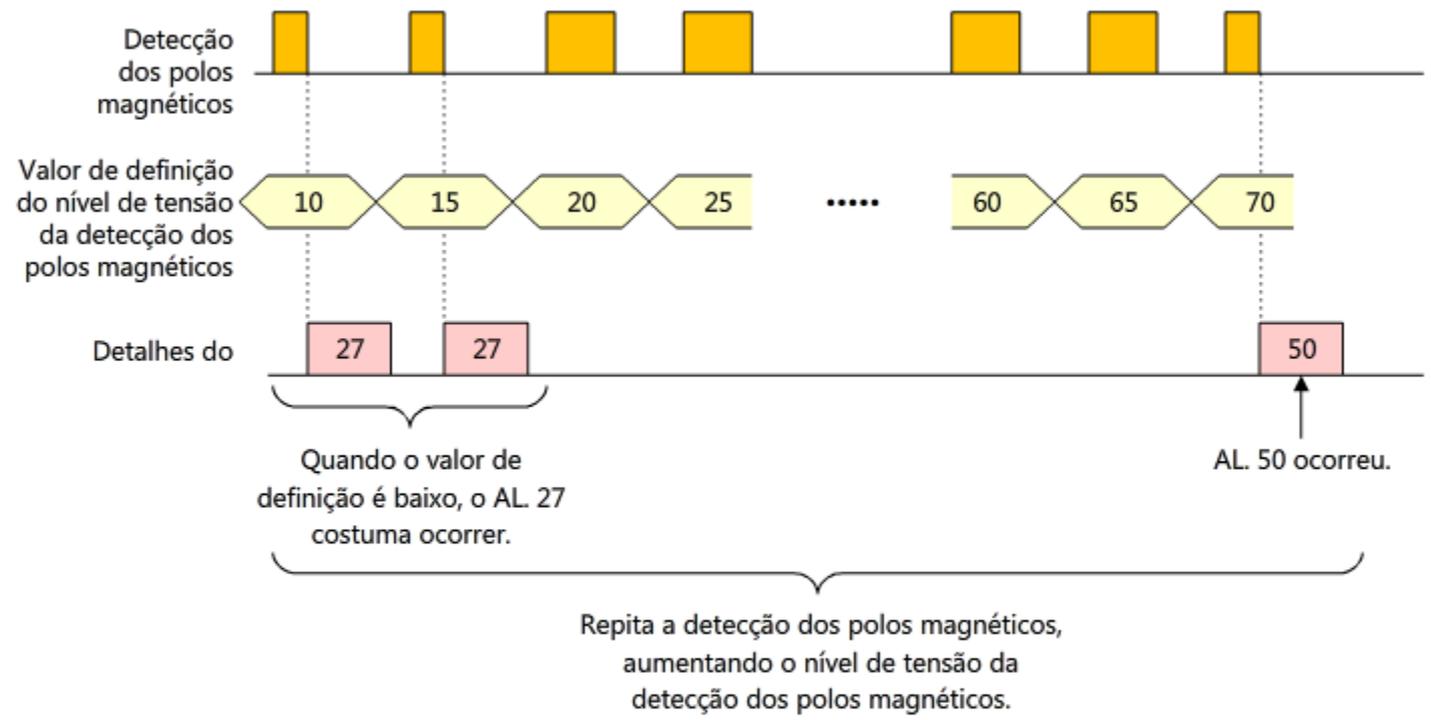
Aumente o nível de tensão da detecção dos polos magnéticos em 5, efetuando a detecção dos polos magnéticos, até que ocorra um alarme de sobrecarga/sobrecorrente (AL. 32, 50, 51, E1, EC) . Cerca de 70% do valor que causa um alarme corresponde ao nível de tensão final da detecção dos polos magnéticos.



\* Quando o valor de definição final causa [AL. 27 Initial magnetic pole detection error], o valor de definição final deve ser alterado para o valor intermediário entre o valor que causou um alarme de sobrecarga/sobrecorrente (AL. 32, 50, 51, E1, EC) e o valor que causou [AL. 27 Initial magnetic pole detection error].

## 5.5.2 Exemplo de definição

A figura a seguir mostra um exemplo de definição exemplo do nível de tensão da detecção dos polos magnéticos.

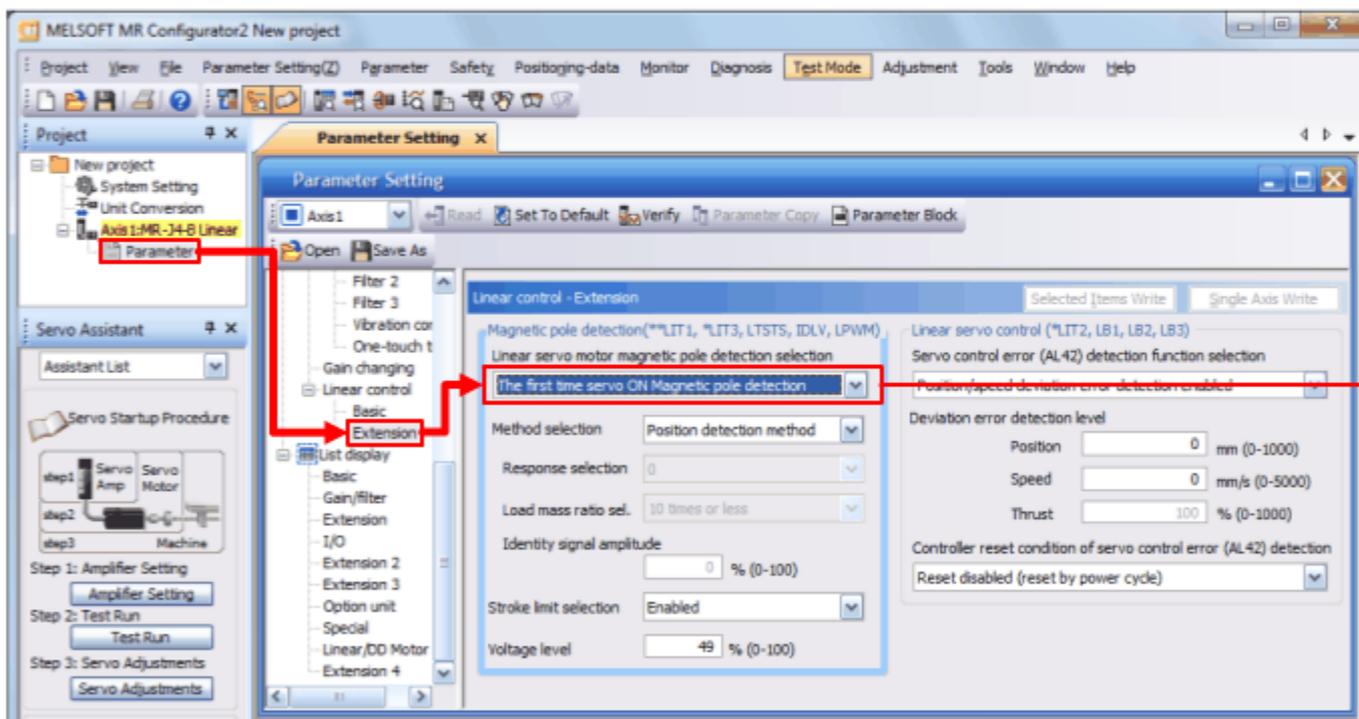


O nível de tensão final da detecção dos polos magnéticos é  $70 \times 0,7 = "49"$ .

Voltage level  % (0-100)

## 5.6 Detecção dos polos magnéticos em um sistema de posição absoluta

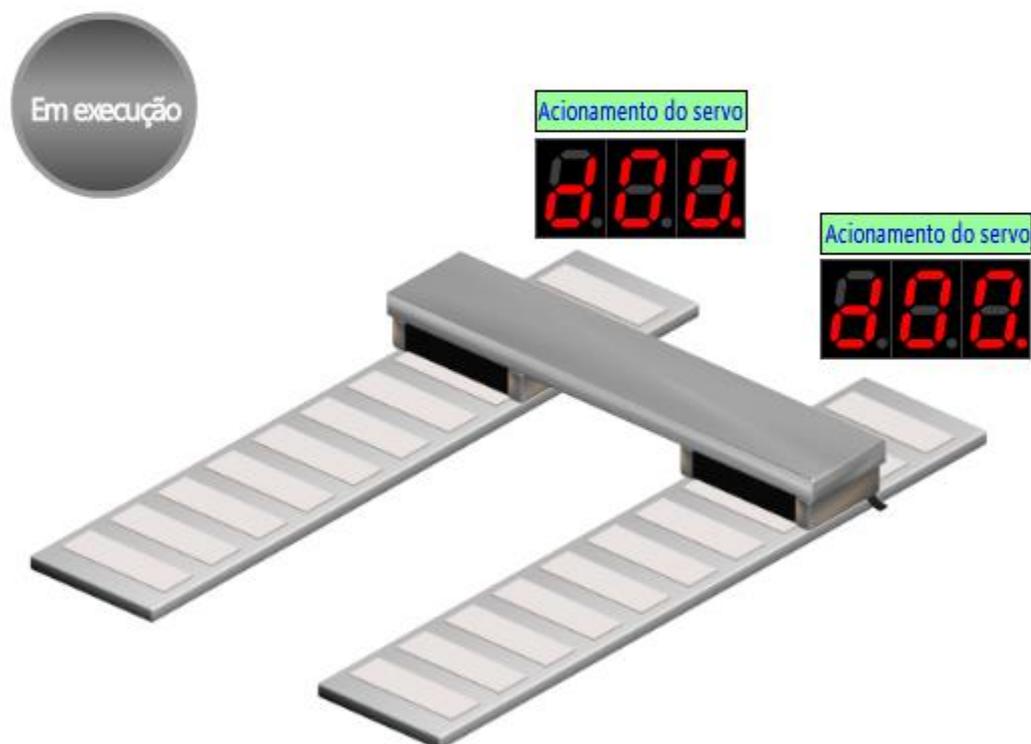
Para um sistema de posição absoluta que utiliza um encoder linear de posição absoluta, faça a detecção dos polos magnéticos sempre que montar algum equipamento ou que substituir um motor ou encoder linear. Quando fizer a detecção dos polos magnéticos, selecione "Magnetic pole detection at first servo-on" para Linear servo ON Magnetic pole detection selection. Defina "The first time servo ON Magnetic pole detection" para Linear servo motor magnetic pole detection selection para fazer a detecção dos polos magnéticos. Quando a detecção dos polos magnéticos for concluída com sucesso, selecione "Magnetic pole detection disabled" se a detecção magnética não for necessária sempre que o equipamento for ligado. (Para um sistema incremental, a detecção dos polos magnéticos é necessário sempre que a alimentação é ligada).



Parâmetro	Descrição	Valor inicial
Seleção da detecção dos polos magnéticos do servomotor linear ATIVADA	Selecione o tipo de detecção dos polos magnéticos do servomotor linear.	Detecção dos polos magnéticos no primeiro acionamento do servo

## 5.7 Detecção dos polos magnéticos na configuração tandem

Quando vários eixos estiverem conectados a uma máquina, como na configuração tandem, e a detecção dos polos magnéticos for feita em vários eixos ao mesmo tempo, a detecção dos polos magnéticos pode não ser realizada com sucesso. Faça sempre a detecção dos polos magnéticos em um eixo por vez. Nesse momento, altere o estado dos outros eixos para desativação do servo.



Note os seguintes pontos quando fizer a detecção dos polos magnéticos.

- Note que a detecção dos polos magnéticos começa automaticamente, ao mesmo tempo que em que é emitido o comando de acionamento do servo.
- Estabeleça a configuração da máquina que utiliza FLS (Limite de curso superior) e RLS (Limite de curso inferior). Caso contrário, uma colisão pode danificar a máquina.
- Quando a detecção dos polos magnéticos for iniciada, a direção do movimento (positiva ou negativa) do servomotor linear é imprevisível.
- Dependendo da definição do nível de tensão da detecção dos polos magnéticos, pode ocorrer uma sobrecarga, sobrecorrente ou um alarme de detecção dos polos magnéticos.
- Ao efetuar uma operação de posicionamento a partir de um controlador, use a sequência que emite um comando de posicionamento depois de verificar a conclusão normal da detecção dos polos magnéticos e o status de acionamento do servo. Se um comando de posicionamento for emitido antes que RD (Pronto) seja ligado, o comando pode não ser aceito, ou pode ocorrer um alarme do servo.
- Quando for usado um encoder linear de posição absoluta e for gerado um espaço nas posições relativas entre o encoder linear e o servomotor linear, faça novamente a detecção dos polos magnéticos.
- A precisão da detecção dos polos magnéticos melhora quando não há carga.
- Quando um encoder linear for instalado incorretamente, ou a definição da resolução do encoder linear ou o nível de tensão da detecção dos polos magnéticos estiver incorreto, pode ocorrer um alarme do servo.
- Para a máquina que gera atrito de 30% ou mais do empuxo contínuo, o servomotor linear pode não operar corretamente, após a detecção dos polos magnéticos.
- Para a máquina cujo empuxo desequilibrado no eixo horizontal passar a ser 20% ou mais do empuxo contínuo, o servomotor linear pode não operar corretamente, após a detecção dos polos magnéticos.
- Para a máquina na qual vários eixos estão conectados na configuração tandem, quando você tenta fazer a detecção dos polos magnéticos ao mesmo tempo com vários eixos, a detecção dos polos magnéticos pode não ser executada. Faça sempre a detecção dos polos magnéticos em um eixo por vez. Nesse momento, altere o estado dos outros eixos para desativação do servo.

Neste capítulo você aprendeu:

- Introdução à detecção dos polos magnéticos
- Preparação para a detecção dos polos magnéticos
- Método de detecção dos polos magnéticos
- Detecção dos polos magnéticos
- Definição do nível de tensão para detecção dos polos magnéticos
- Detecção dos polos magnéticos em um sistema de posição absoluta
- Detecção dos polos magnéticos na configuração tandem
- Precauções para detecção dos polos magnéticos

### Pontos importantes

Introdução à detecção dos polos magnéticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um servomotor linear requer um fluxo de corrente que depende das posições relativas entre o ímã do lado secundário e a bobina do lado primário. Portanto, quando um motor é instalado, ou a alimentação é ligada, é necessária uma operação que detecta as posições relativas entre o ímã e o fio bobinador, a chamada detecção inicial dos polos magnéticos.</li> </ul>
Preparação para a detecção dos polos magnéticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antes de iniciar a detecção dos polos magnéticos, prepare o seguinte. Verifique se FLS, RLS e EM2 estão ligados. Mude para o modo de operação de teste.</li> </ul>
Método de detecção dos polos magnéticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São fornecidos os dois seguintes métodos de detecção dos polos magnéticos: "Position detection method" e "Minute position detection method".</li> </ul>
Detecção dos polos magnéticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faça a detecção dos polos magnéticos utilizando o modo de operação de teste (operação de posicionamento) do MR Configurator2.</li> <li>• Defina o distância de deslocamento como "0", e execute uma "forward direction operation" ou "reverse direction operation".</li> </ul>
Definição do nível de tensão para detecção dos polos magnéticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para fazer a detecção dos polos magnéticos com o método de detecção da posição, é necessário definir o nível de tensão, para aumentar a precisão.</li> </ul>
Detecção dos polos magnéticos em um sistema de posição absoluta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para o sistema de posição absoluta que utiliza um encoder linear de posição absoluta, selecione "Magnetic pole detection at first servo-on" para Linear servo ON Magnetic pole detection selection.</li> </ul>
Detecção dos polos magnéticos na configuração tandem	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando vários eixos estiverem conectados a uma máquina, como na configuração tandem, e a detecção dos polos magnéticos for feita em vários eixos ao mesmo tempo, a detecção dos polos magnéticos pode não ser realizada com sucesso. Faça sempre a detecção dos polos magnéticos em um eixo por vez. Nesse momento, altere o estado dos outros eixos para desativação do servo.</li> </ul>
Precauções para detecção dos polos magnéticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Note que a detecção dos polos magnéticos começa automaticamente, ao mesmo tempo que em que é emitido o comando de acionamento do servo.</li> </ul>

## Capítulo 6 Operação de posicionamento

Este capítulo descreve a operação de posicionamento no modo de operação de teste utilizando o MR Configurator2, a conexão de controladores, definições (números dos eixos, definição do sistema, e parâmetros de controle do posicionamento), como ligar a fonte de alimentação, e o retorno à posição inicial.

**Capítulo 1 - Aprendendo sobre servomotores lineares**

**Capítulo 2 - Sistema de exemplo e seleção de capacidade**

**Capítulo 3 - Instalação e conexão elétrica**

**Capítulo 4 - Configuração de servomotores lineares**

**Capítulo 5 - Detecção dos polos magnéticos**

**Capítulo 6 - Operação de posicionamento**

- 6.1 Operações de teste utilizando o MR Configurator2
- 6.2 Preparação para o modo de operação de teste (operação de posicionamento)
- 6.3 Executando operações no modo de operação de teste (operação de posicionamento)
- 6.4 Conexão com o controlador
- 6.5 Definições do número do eixo
- 6.6 Definições do controlador
- 6.7 Ligando a alimentação
- 6.8 Retorno à posição inicial
- 6.9 Operação de posicionamento utilizando o controlador
- 6.10 Resumo deste capítulo

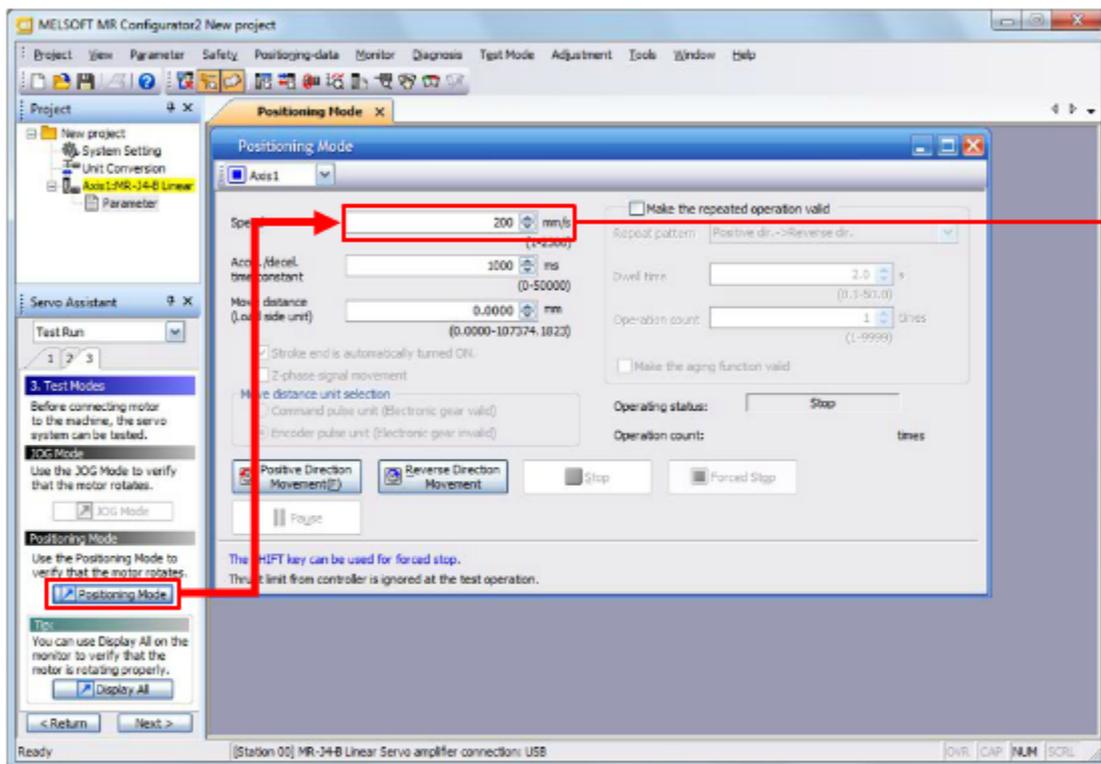
**6.1****Operações de teste utilizando o MR Configurator2**

Esta seção apresenta o modo de operação de teste que está disponível no MR Configurator2. Neste curso, a "operação de posicionamento" é feita por meio de operações de verificação.

Nome do modo	Função
DO (sinal de saída) saída forçada	Os sinais de saída podem ser ligados/desligados de forma forçada, independentemente do status do servomotor linear. Essa função pode ser usada para verificar a conexão elétrica dos sinais.
Operação de posicionamento	O servomotor linear move-se uma determinada distância de deslocamento a qualquer velocidade e para. Essa função pode ser usada para verificar as operações e a precisão da parada do controle de posicionamento.

## 6.2 Preparação para o modo de operação de teste (operação de posicionamento)

Configure algumas definições para preparar as operações no modo de operação de teste (operação de posicionamento). Para o sistema de exemplo, defina a velocidade como 200 mm/s.



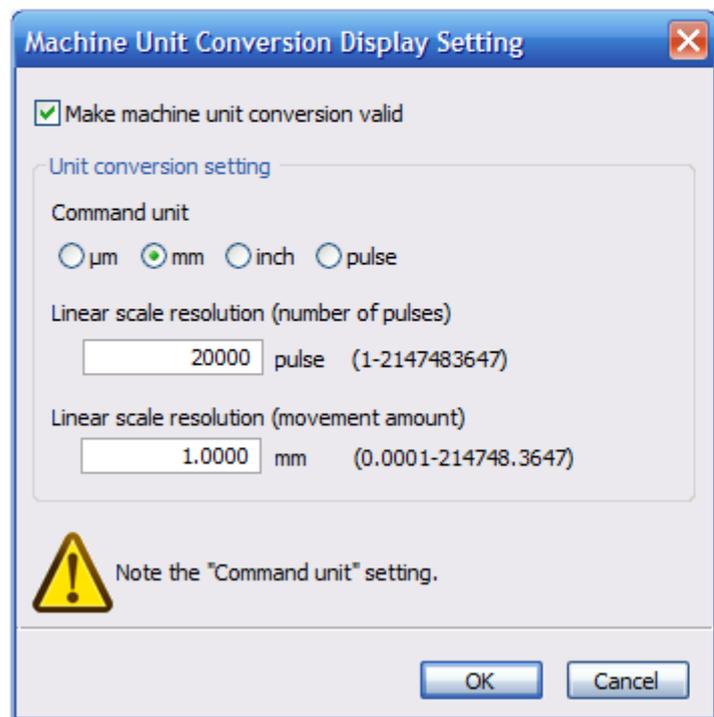
Parâmetro	Descrição	Valor inicial	Definição
Speed	Defina a velocidade do servomotor linear.	10	200

Você pode alterar a unidade da distância de deslocamento na definição de conversão de unidades da máquina. Selecione [Tools] - [Machine Unit Conversion Display Setting] para configurar a definição de conversão de

## 6.2 Preparação para o modo de operação de teste (operação de posicionamento)

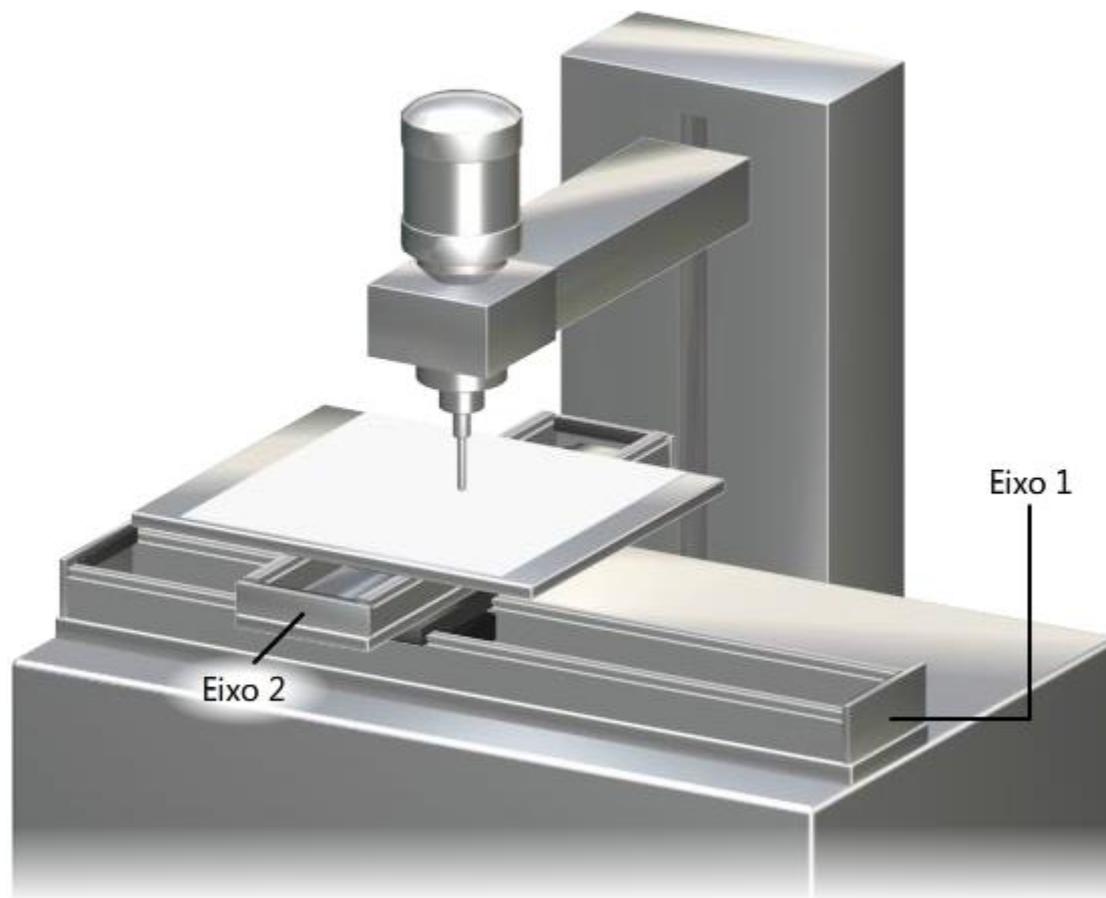
Você pode alterar a unidade da distância de deslocamento na definição de conversão de unidades da máquina. Selecione [Tools] - [Machine Unit Conversion Display Setting] para configurar a definição de conversão de unidades da máquina.

A partir da próxima página, explicamos o modo de operação de teste (operação de posicionamento) com as seguintes definições.



## 6.3 Executando operações no modo de operação de teste (operação de posicionamento)

Execute operações no modo de operação de teste (operação de posicionamento).  
O sistema de exemplo atua da seguinte forma com a execução de "Positive direction travel" e "Negative direction travel".



## 6.4

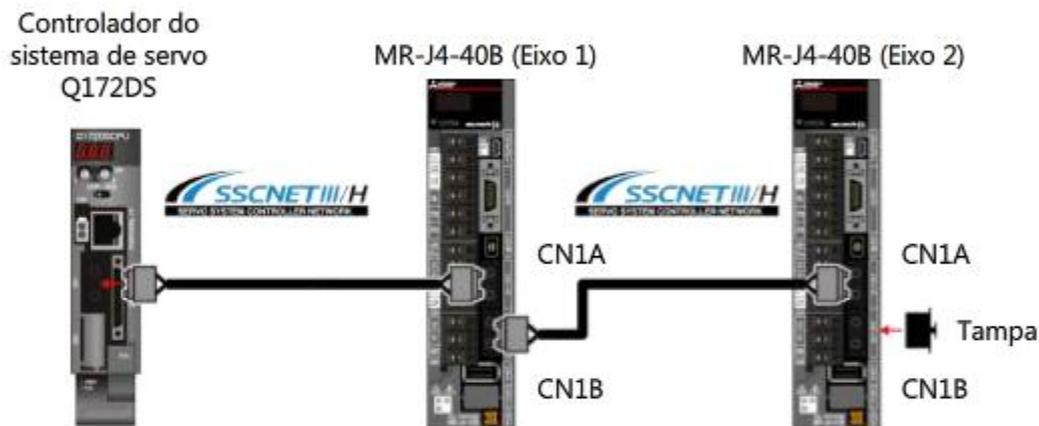
## Conexão com o controlador

Conecte o servo amplificador a um controlador.

O servo amplificador MR-J4-B possui uma interface SSCNET III/H.

Usando o método de comunicação ótica, a SSCNET III/H alcança uma alta tolerância ao ruído e uma comunicação full-duplex de alta velocidade.

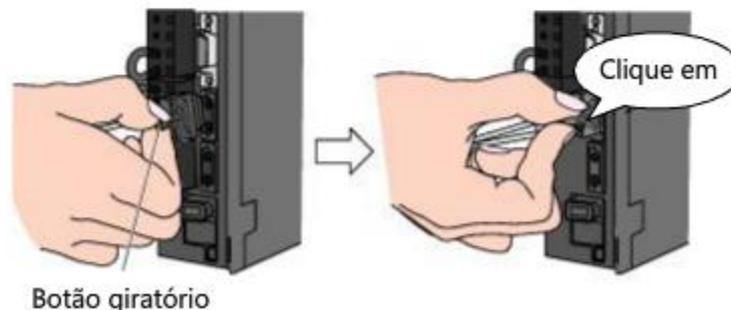
Usando um cabo dedicado para conectar o servo amplificador ao controlador. O cabo com conectores facilita a conexão e a desconexão.



Note os seguintes pontos ao usar os cabos SSCNET III.

- Se alguma força, como um grande impacto ou pressão lateral, for aplicada ao cabo, ou se o cabo for puxado, repentinamente curvado ou torcido, as peças internas ficarão torcidas ou danificadas, e não será possível efetuar a transmissão ótica.
- Uma vez que as fibras óticas são feitas de resina sintética, elas ficarão termicamente deformadas, se expostas ao fogo ou a altas temperaturas.
- Se a face da extremidade de um cabo ótico se sujar, a transmissão ótica será interrompida, podendo causar falhas de funcionamento.
- Não olhe diretamente para a luz emitida do conector ou da extremidade do cabo.
- Para sua segurança e proteção do conector, instale uma tampa fornecida no conector que não for utilizado (CN1B), no servo amplificador do eixo final.

### ■ Como conectar



Botão giratório

## 6.5

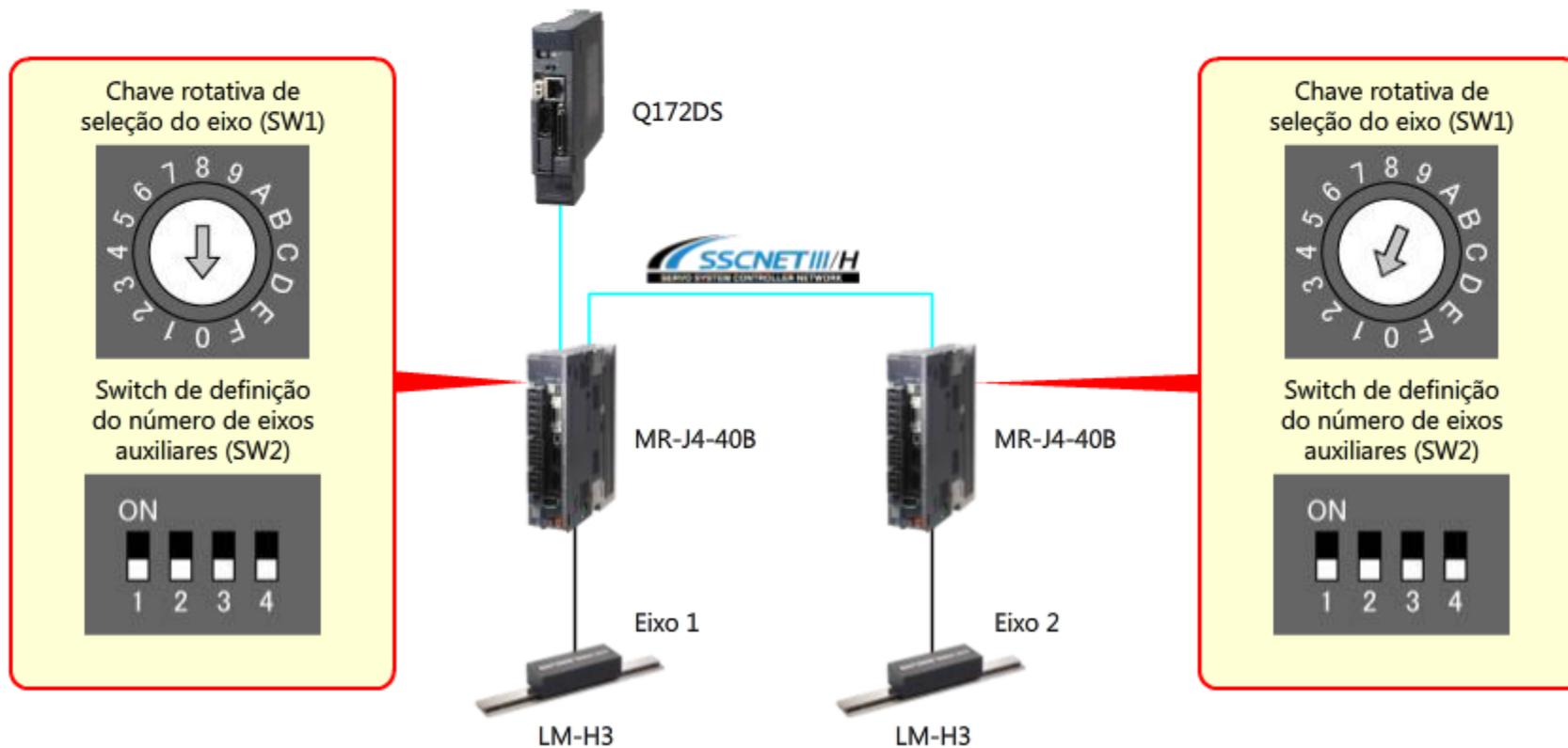
## Definições do número do eixo

Defina um número do eixo de controle para o servo amplificador.

Um número do eixo de controle é atribuído a cada servo amplificador, para identificar os eixos de controle. É possível definir até 16 números de eixos, independentemente da ordem da conexão.

Note que a operação pode não ser bem sucedida se os números dos eixos de controle definidos se sobrepuserem em um sistema de servo.

Defina um número de eixos de controle para um servo amplificador utilizando o switch rotativo de seleção dos eixos (SW1) e o switch de definição do número de eixos auxiliares (SW2) na tampa dianteira do servo amplificador.



## 6.6 Definições do controlador

Esta seção descreve as definições do controlador para controlar um servomotor linear. Esta seção descreve apenas as definições que diferem das dos servomotores rotativos.

### 6.6.1 Definições do sistema

A seção a seguir mostra o item de definição do sistema.

The screenshot shows the 'Amplifier Setting' dialog box with the following details:

- Amplifier Information:** Amplifier Model: MR-J4(W)-B (-R.J); Amplifier Operation Mode: Linear (highlighted with a red box).
- Axis Information:** Axis No.: 1; Axis Label: (empty).
- Input Filter Setting:** Radio buttons for Nothing, 0.8ms, 1.7ms, 2.6ms, and 3.5ms (selected).
- Buttons:** OK, Cancel, and Servo Parameter Setting.

Item definido	Descrição	Definição
Modo de operação	Selecione um modo de operação.	Linear

## 6.6.2 Parâmetros do servo

Defina os seguintes valores para os parâmetros do servo. (Para ver como definir os valores, consulte os Capítulos 4 e 5).

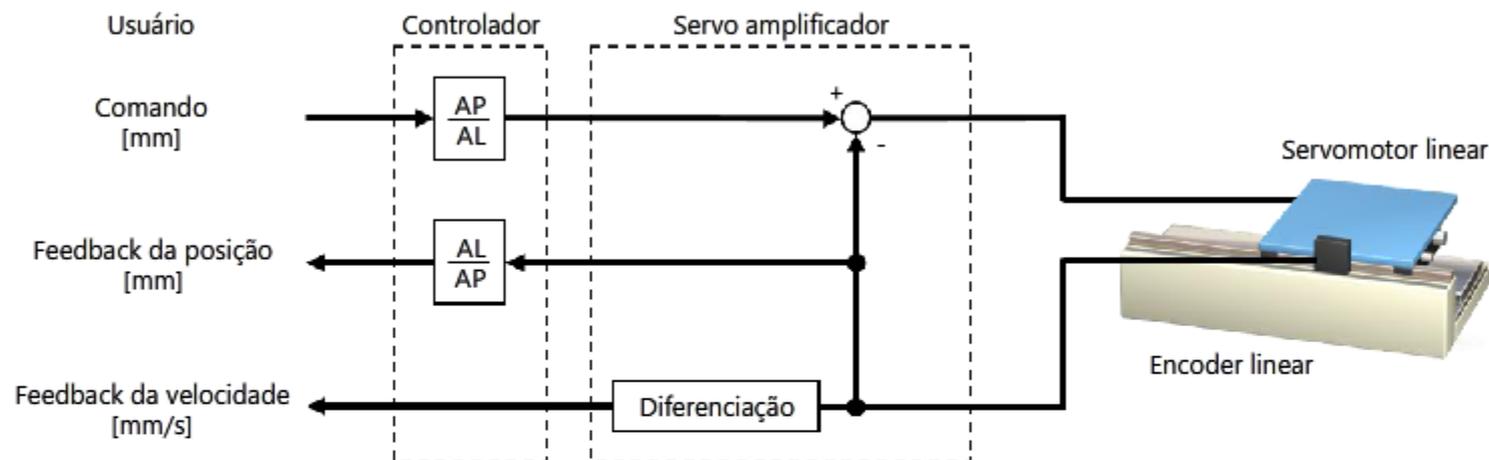
Item definido	Descrição	Definição
Definição da série do servomotor	Defina a série do servomotor.	00BB
Definição do tipo do servomotor	Defina o tipo do servomotor.	2101
Seleção da polaridade da contagem de pulsos do encoder	Defina o polo do encoder linear.	Encoder pulse in the servo motor positive direction
Resolução do encoder linear - Numerador	Defina o numerador da resolução do encoder linear.	1
Resolução do encoder linear - Denominador	Defina o denominador da resolução do encoder linear.	20
Seleção do método de detecção dos polos magnéticos	Defina um método de detecção dos polos magnéticos.	Position detection method
Nível de tensão da detecção dos polos magnéticos	Defina um nível de tensão da detecção dos polos magnéticos.	49

## 6.6.3 Parâmetros de controle de posicionamento

A unidade de um encoder linear é "mm".

Faça a correspondência da unidade de resolução do comando do controlador com a do encoder linear.

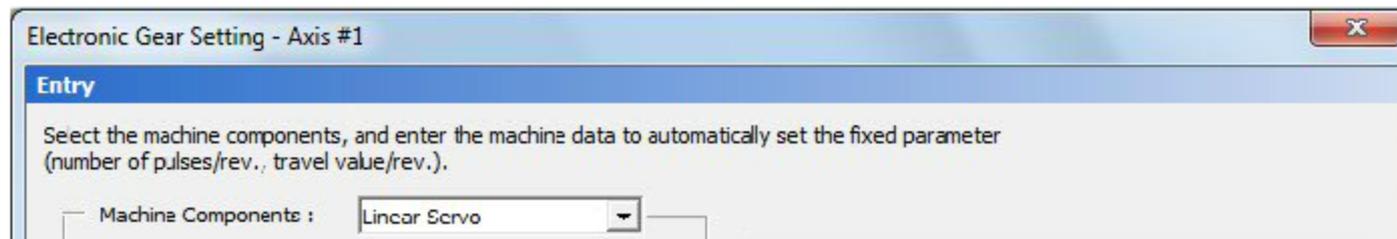
A figura a seguir mostra a relação entre o número de pulsos (AP) e a distância de deslocamento (AL) do encoder linear.



Quando a resolução do encoder linear for  $0,05 \mu\text{m}$ , calcule o número de pulsos (AP) e a distância de deslocamento (AL) da seguinte forma.

$$\frac{\text{Número de pulsos (AP) [pulse]}}{\text{Distância de deslocamento (AL) [\mu\text{m}]} = \frac{1}{0,05} = \frac{20}{1}$$

Utilizando MELSOFT MT Works2, você pode facilmente definir os parâmetros desejados, simplesmente inserindo os componentes da máquina (como a resolução da escala).



# 6.6.3 Parâmetros de controle de posicionamento

Electronic Gear Setting - Axis #1

**Entry**

Select the machine components, and enter the machine data to automatically set the fixed parameter (number of pulses/rev., travel value/rev.).

Machine Components :

Unit Setting

Scale Resolution  [ $\mu\text{m}$ ]

Reduction Gear Ratio (NL/NM) =  /

Calculate reduction ratio by teeth or diameters

Encoder Resolution

Setting Range

**Calculation Result**

- Fixed Parameter

Unit Setting	0:mm
Number of Pulses/Rev.	1000 PLS
Travel Value/Rev.	50.0 $\mu\text{m}$

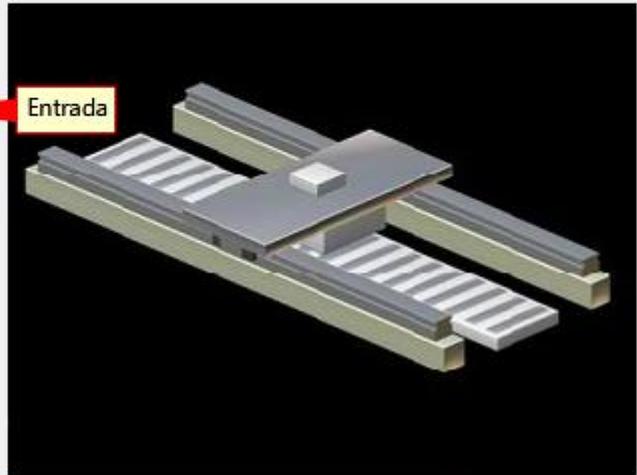
Travel Value per Pulse  /

As a result of calculation, no error occurs in the travel value.

Applying the calculation result: above,

you want to perform  [ $\mu\text{m}$ ] the error for the travel value  [ $\mu\text{m}$ ]

Click OK to reflect to the fixed parameter.



Entrada

Clique neste botão para calcular o número de pulsos e a distância de deslocamento para definição nos parâmetros.

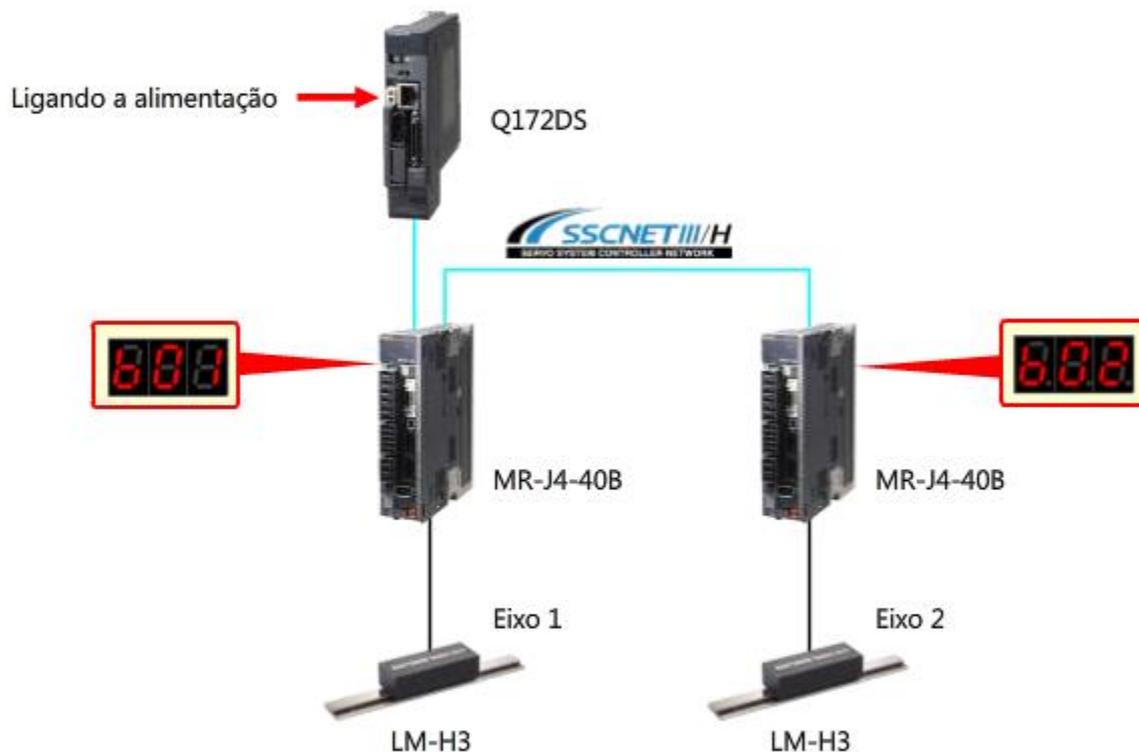
Clique no botão OK para aplicar os resultados do cálculo nos parâmetros.

## 6.7 Ligando a alimentação

Ligue o controlador.

O controlador e o servo amplificador iniciam a comunicação de SSCNET III/H e a comunicação e de inicialização.

Quando a comunicação de inicialização for concluída com sucesso, "b#" (pronto-desligado, status de desativação do servo) será exibido.



Em um sistema que utiliza um encoder linear incremental, a detecção dos polos magnéticos é automaticamente feita na primeira ativação do servo, depois que a alimentação for ligada. Portanto, ao efetuar uma operação de posicionamento, sempre estabeleça uma sequência que verifique o status de acionamento do servo como condição de intertravamento do comando de posicionamento.

# 6.8 Retorno à posição inicial

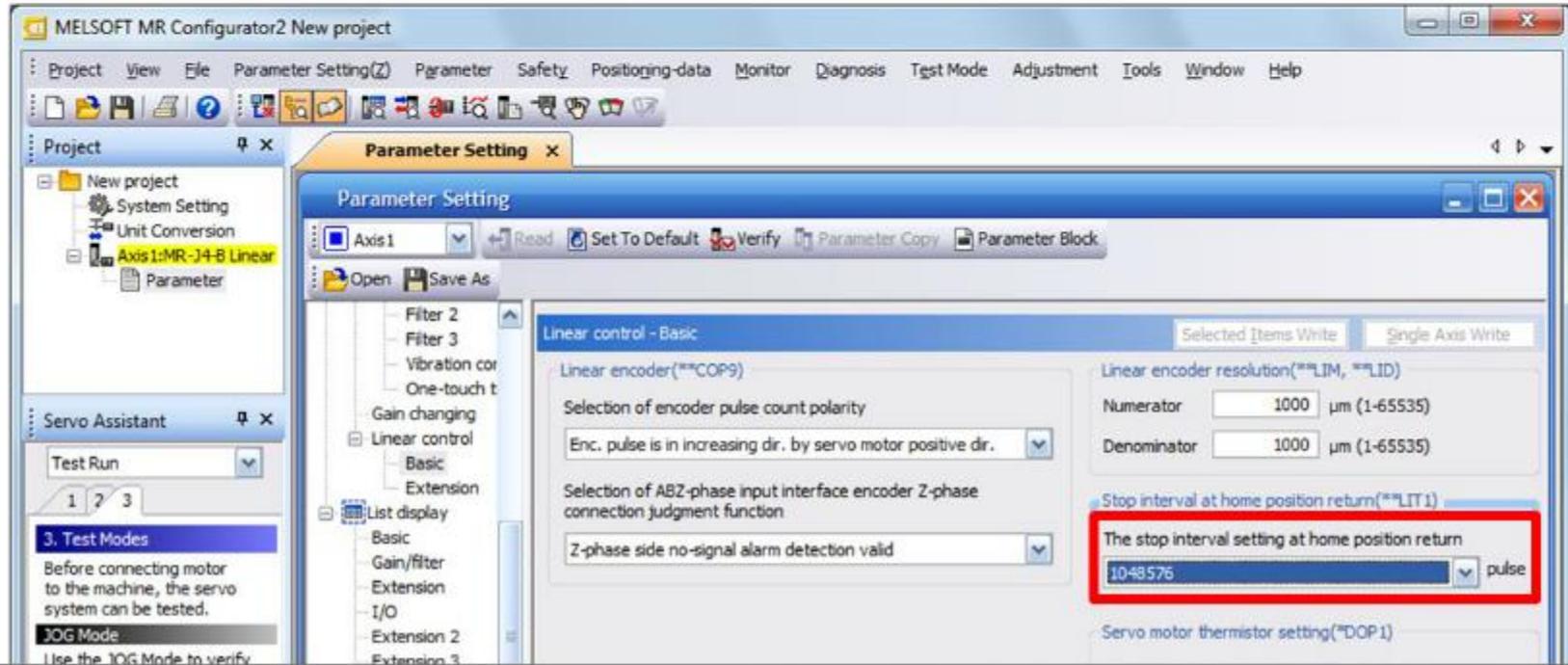
A operação de retorno à posição inicial estabelece a posição inicial da máquina. Depois que a posição inicial for estabelecida, as operações subsequentes de controle de posicionamento são feitas com base na posição inicial.

A posição inicial do servomotor linear é a posição de acordo com intervalo de parada definido no retorno à posição inicial, baseada na posição inicial do encoder linear.

A posição inicial do encoder linear no retorno à posição inicial varia de acordo com o tipo de encoder linear usado.

Tipo de encoder linear	Posição inicial do encoder linear no retorno à posição inicial
Encoder linear incremental	Posição inicial do encoder linear ultrapassada inicialmente após o início do retorno à posição inicial (marca de referência)
Encoder linear de posição absoluta	Posição inicial do encoder linear (Dados de posição absoluta = 0)

Defina o intervalo de parada no retorno à posição inicial na janela "Linear control-Basic" do MR Configurator2.



# 6.8 Retorno à posição inicial

The screenshot shows the MELSOFT MR Configurator2 software interface. The main window is titled "Parameter Setting" and is configured for "Axis 1". The left sidebar shows a tree view with "Linear control" expanded to "Basic". The "Parameter Setting" window has several sections:

- Linear encoder (\*\*COP9)**: Includes "Selection of encoder pulse count polarity" (set to "Enc. pulse is in increasing dir. by servo motor positive dir.") and "Selection of ABZ-phase input interface encoder Z-phase connection judgment function" (set to "Z-phase side no-signal alarm detection valid").
- Linear encoder resolution (\*\*LIM, \*\*LID)**: Numerator is 1000  $\mu\text{m}$  (1-65535), Denominator is 1000  $\mu\text{m}$  (1-65535).
- Stop interval at home position return (\*\*LIT1)**: This section is highlighted with a red box. It shows "The stop interval setting at home position return" set to 1048576 pulse.
- Servo motor thermistor setting (\*\*DOP1)**: Servo motor thermistor enabled/disabled selection is set to "Enabled".

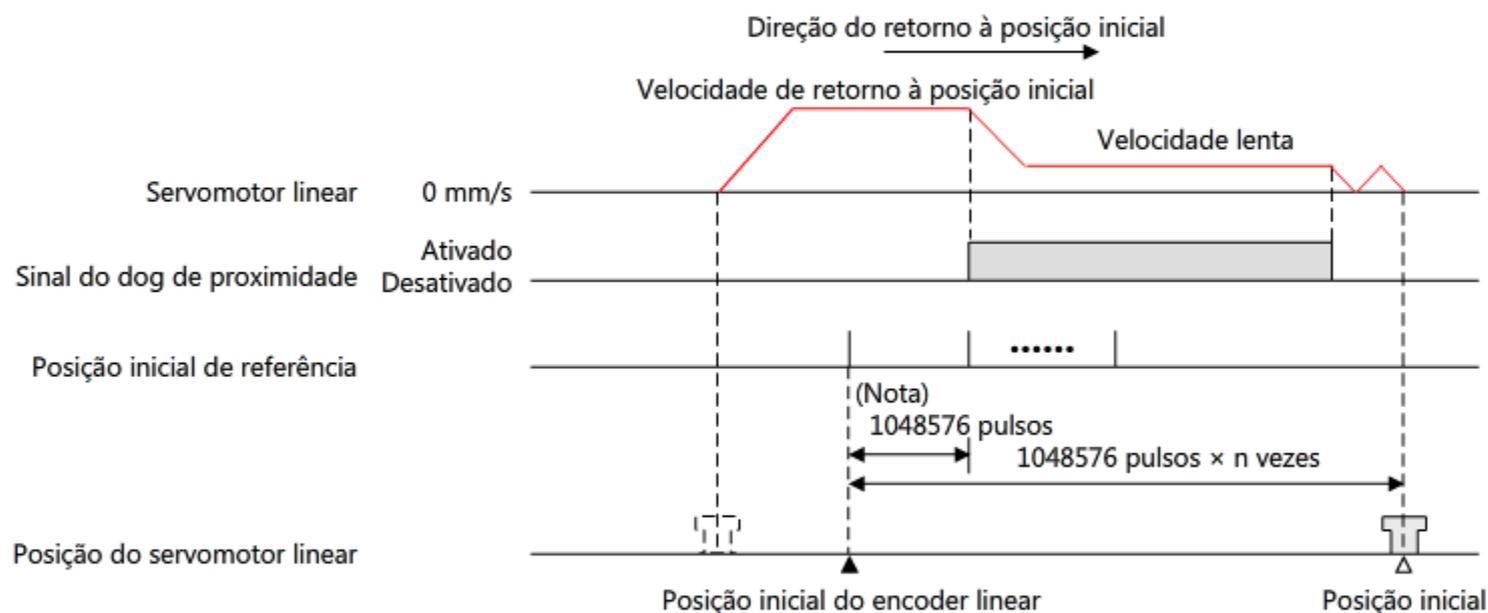
The "Servo Assistant" window on the left shows "Test Run" selected, with "3. Test Modes" highlighted. It includes instructions for JOG Mode and Positioning Mode.

## 6.8.1

## Retorno à posição inicial utilizando um encoder linear incremental

A figura a seguir mostra um exemplo de operação de retorno à posição inicial do tipo dog de proximidade, quando o intervalo de parada é definido como 1048576 pulsos (valor inicial).

Em relação à posição inicial do encoder linear ultrapassada inicialmente após o início do retorno à posição inicial, a posição inicial será a posição inicial de referência mais próxima depois que o dog de proximidade é desligado (a posição que fica  $1048576 \text{ pulsos} \times n$  vezes afastada da posição inicial do encoder linear).



Defina apenas uma posição inicial do encoder linear em todo o curso, e verifique sempre se a posição é ultrapassada após o início do retorno à posição inicial.

Se não houver nenhuma posição inicial do encoder linear na direção do retorno à posição inicial, ocorrerá um erro de retorno à posição inicial no controlador.

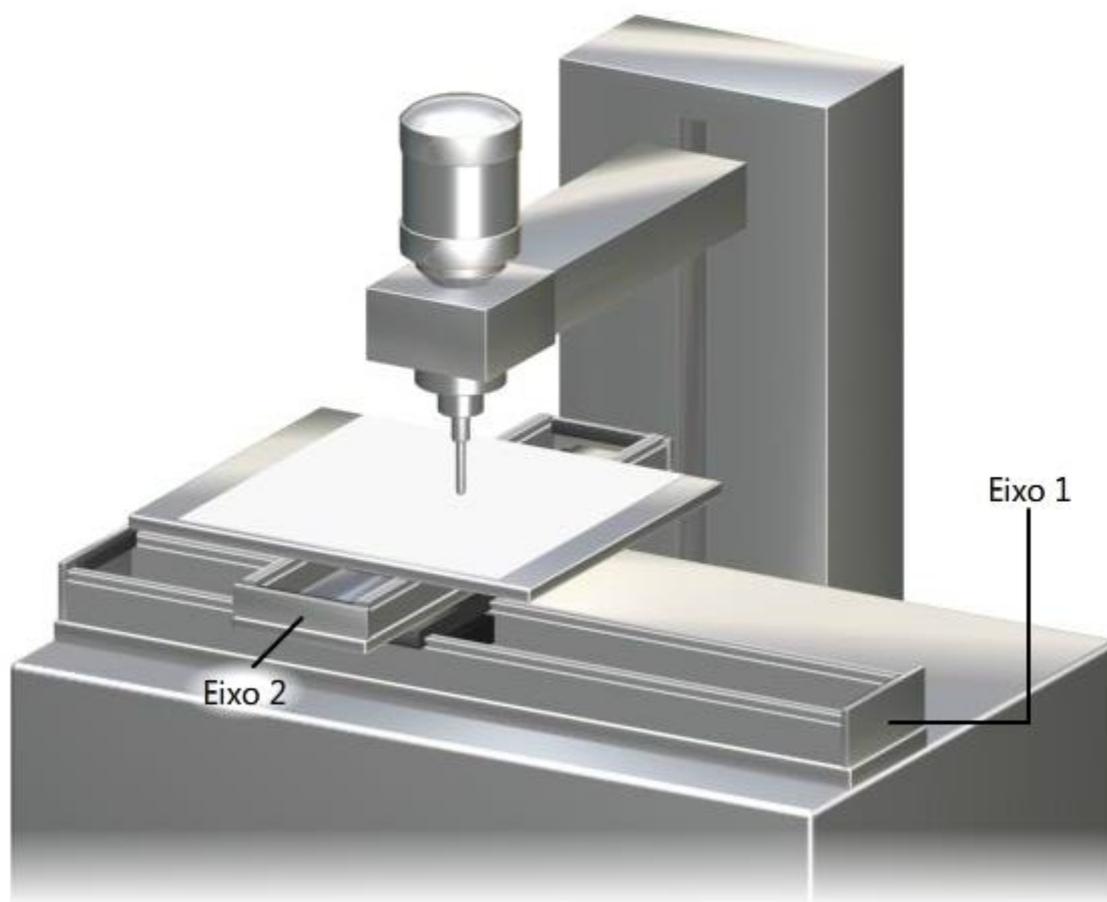
## 6.9

# Operação de posicionamento utilizando o controlador

A seção a seguir mostra a operação de posicionamento do sistema de exemplo.

Para saber detalhes sobre os programas quanto a operações de posicionamento e outros tipos de operações, consulte os seguintes cursos.

- Quando uma CPU de movimento é o controlador do sistema de servo: Curso "MOTION CONTROLLER Basics (Real Mode:SFC)"
- Quando um módulo de movimento simples é o controlador do sistema de servo: Curso "SIMPLE MOTION Module"



## 6.10 Resumo deste capítulo

Neste capítulo você aprendeu:

- Operações de teste utilizando o MR Configurator2
- Preparação para o modo de operação de teste (operação de posicionamento)
- Executando operações no modo de operação de teste (operação de posicionamento)
- Conexão com o controlador
- Definições do número do eixo
- Definições do controlador
- Ligando a alimentação
- Retorno à posição inicial
- Operação de posicionamento utilizando o controlador

### Pontos importantes

Operações de teste utilizando o MR Configurator2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os seguintes modos de operação de teste são fornecidos no MR Configurator2: "DO (sinal de saída) saída forçada" e "operação de posicionamento".</li> </ul>
Conexão com o controlador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Note os seguintes pontos ao usar os cabos SSCNET III.</li> <li>• Se alguma força, como um grande impacto ou pressão lateral, for aplicada ao cabo, ou se o cabo for puxado, repentinamente curvado ou torcido, as peças internas ficarão torcidas ou danificadas, e não será possível efetuar a transmissão ótica.</li> <li>• Uma vez que as fibras óticas são feitas de resina sintética, elas ficarão termicamente deformadas, se expostas ao fogo ou a altas temperaturas.</li> <li>• Se a face da extremidade de um cabo ótico se sujar, a transmissão ótica será interrompida, podendo causar falhas de funcionamento.</li> <li>• Não olhe diretamente para a luz emitida do conector ou da extremidade do cabo.</li> <li>• Para sua segurança e proteção do conector, instale uma tampa fornecida no conector que não for utilizado (CN1B), no servo amplificador do eixo final.</li> </ul>
Definições do número do eixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Um número do eixo de controle é atribuído a cada servo amplificador, para identificar os eixos de controle. É possível definir até 16 números de eixos, independentemente da ordem da conexão.</li> <li>• Note que a operação pode não ser bem sucedida se os números dos eixos de controle definidos se sobrepuerem em um sistema de servo.</li> </ul>

Definições do controlador	<ul style="list-style-type: none"><li>• Para ativar os parâmetros definidos, faça o ciclo de ligar/desligar do servo amplificador depois de escrever os parâmetros do controlador no servo amplificador.</li><li>• O número de pulsos (AP) e a distância de deslocamento (AL) do encoder linear são calculados da seguinte forma. <math display="block">\frac{\text{Número de pulsos (AP) [pulse]}}{\text{Distância de deslocamento (AL) [\mu\text{m}]} = \frac{1}{\text{Resolução do encoder linear [\mu\text{m}]}}</math></li></ul>
Ligando a alimentação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Quando a comunicação de inicialização for concluída com sucesso depois que o servo amplificador for ligado, "b#" (pronto-desligado, status de desativação do servo) será exibido.</li><li>• Em um sistema que utiliza um encoder linear incremental, a detecção dos polos magnéticos é automaticamente feita na primeira ativação do servo, depois que a alimentação for ligada. Portanto, ao efetuar uma operação de posicionamento, sempre estabeleça uma sequência que verifique o status de acionamento do servo como condição de intertravamento do comando de posicionamento.</li></ul>
Retorno à posição inicial	<ul style="list-style-type: none"><li>• A operação de retorno à posição inicial estabelece a posição inicial da máquina. Depois que a posição inicial for estabelecida, as operações subsequentes de controle de posicionamento são feitas com base na posição inicial.</li></ul>

Agora que você concluiu todas as lições do curso **MELSERVO Basics (Servomotor linear)**, 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 (18 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 : 5

Total de perguntas: 5

Porcentagem: 100%

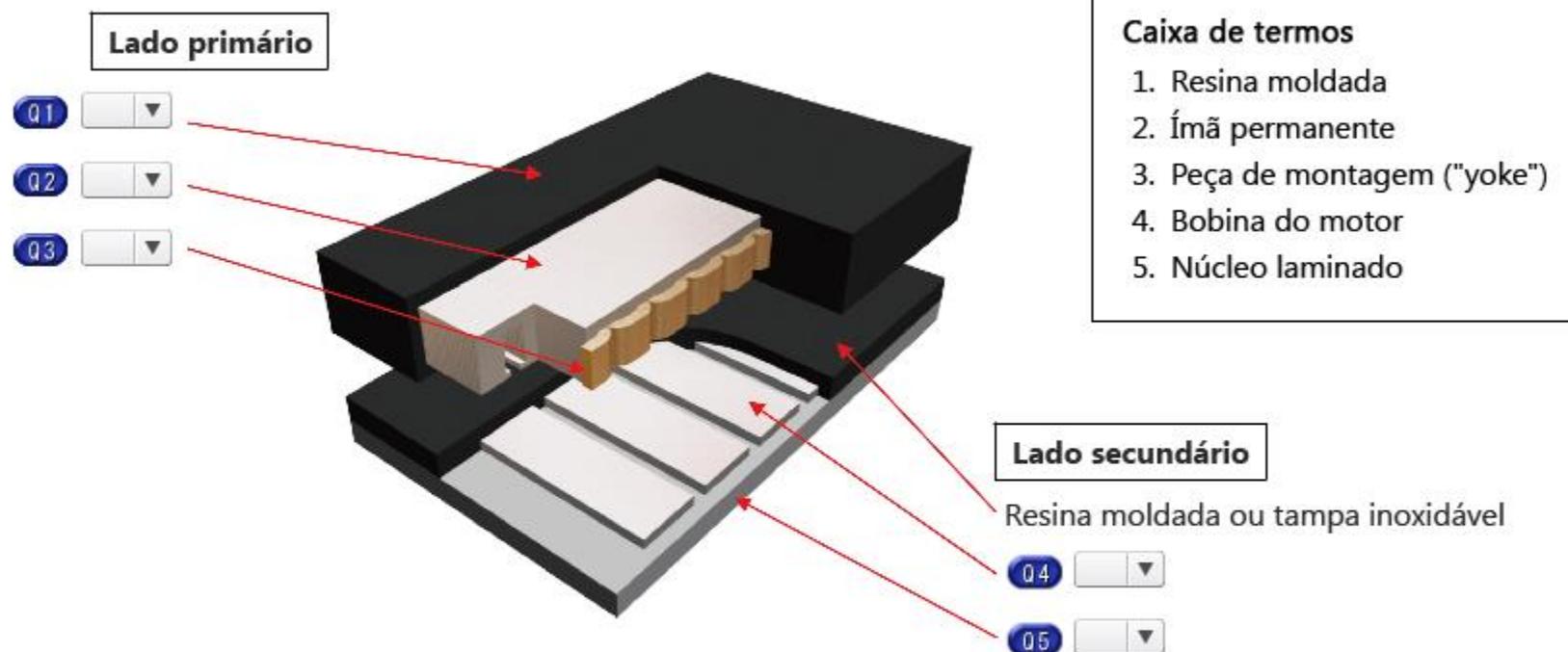
Para passar no teste, você precisa responder corretamente a **60%** das perguntas.

Continuar

Rever

- 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 nomes dos componentes do servomotor linear na caixa de termos.



Resposta

Volta

Selecione as precauções que não se aplicam ao uso de servomotores lineares.

- Q1**  As pessoas que utilizam dispositivos médicos, como marcapassos, devem ficar afastadas do produto e do equipamento.
- Não use peças de metal, como relógios, brincos de orelha furada, colares, etc.
- Utilize ferramentas de ferro.
- Não deixe cartões magnéticos, relógios, celulares, etc. próximos ao motor.
- Não aplique choque ou tensão sobre as peças moldadas do produto.
- Afixe a mensagem "Cuidado! Imã Forte" ou outras desse tipo, e tome medidas para isolar as imediações, etc.

Resposta

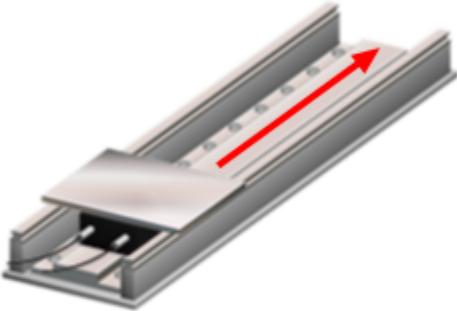
Volta

**Teste**

**Teste Final 3**

A tabela a seguir mostra as combinações do movimento de um servomotor linear e a seleção da polaridade da contagem de pulsos do encoder linear no MR Configurator2.

Selecione Positiva ou Negativa, a respectiva direção da velocidade do motor a ser monitorada no MR Configurator2, em cada caixa.

<p>Movimento do servomotor linear</p>	 <p>(Motor da série LM-H3, direção positiva)</p>		 <p>(Motor da série LM-H3, direção negativa)</p>	
<p>Seleção da polaridade da contagem de pulsos do encoder linear no MR Configurator2</p>	<p>Direção ascendente de pulsos do encoder na direção positiva do servomotor</p>	<p>Direção descendente de pulsos do encoder na direção positiva do servomotor</p>	<p>Direção ascendente de pulsos do encoder na direção negativa do servomotor</p>	<p>Direção descendente de pulsos do encoder na direção negativa do servomotor</p>
<p>Positiva ou Negativa, a respectiva direção da velocidade do motor a ser monitorada no MR Configurator2</p>	<p>Q1 <input type="text" value=""/></p>	<p>Q2 <input type="text" value=""/></p>	<p>Q3 <input type="text" value=""/></p>	<p>Q4 <input type="text" value=""/></p>

Resposta

Volta

As frases a seguir descrevem a preparação para detecção dos polos magnéticos utilizando o MR Configurator2. Selecione ATIVADO ou DESATIVADO, em cada caixa, para completar as frases.

• **Verifique FLS, RLS e EM2.**

Verifique se FLS (Limite de curso superior), RLS (Limite de curso inferior) e EM2 (Parada forçada 2) estão  , verificando o monitor de I/O do MR Configurator2.

Q1

• **Mude para o modo de operação de teste.**

Mude para o modo de operação de teste executando as etapas abaixo.

1)  o servo amplificador.

Q2

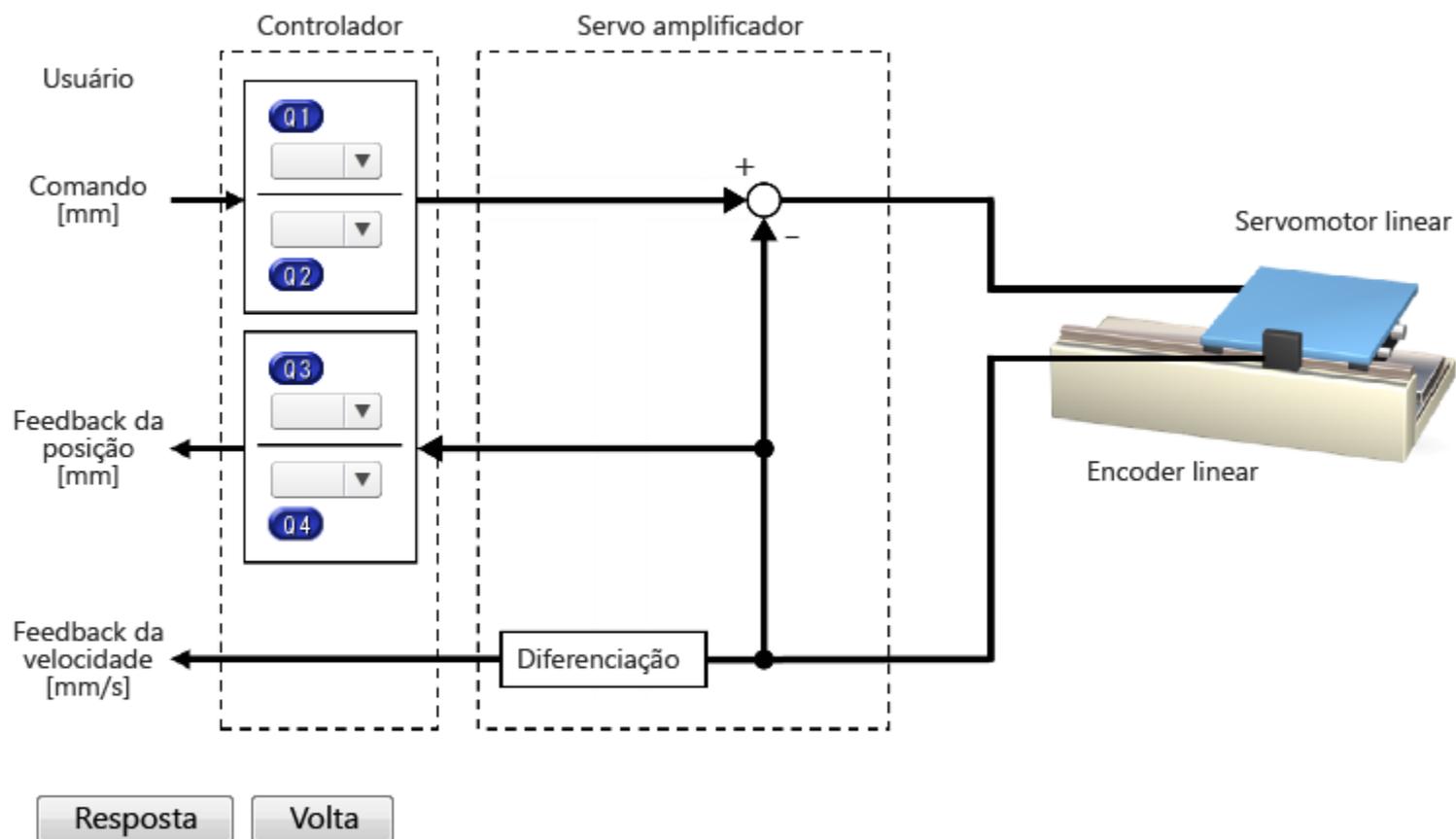
2) Defina o botão de seleção da operação de teste (SW2-1) como " (para cima)".

Q3

3)  o servo amplificador.

Q4

A figura a seguir mostra a relação entre o número de pulsos e a distância de deslocamento do encoder linear. Selecione AP (número de pulsos) ou AL (distância de deslocamento) em cada caixa.



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

Respostas corretas : 5

Total de perguntas: 5

Porcentagem: 100%

Continuar

Rever

**Parabéns. Você passou no teste.**

Você concluiu o curso **MELSERVO Básico (Servomotor linear)**.

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