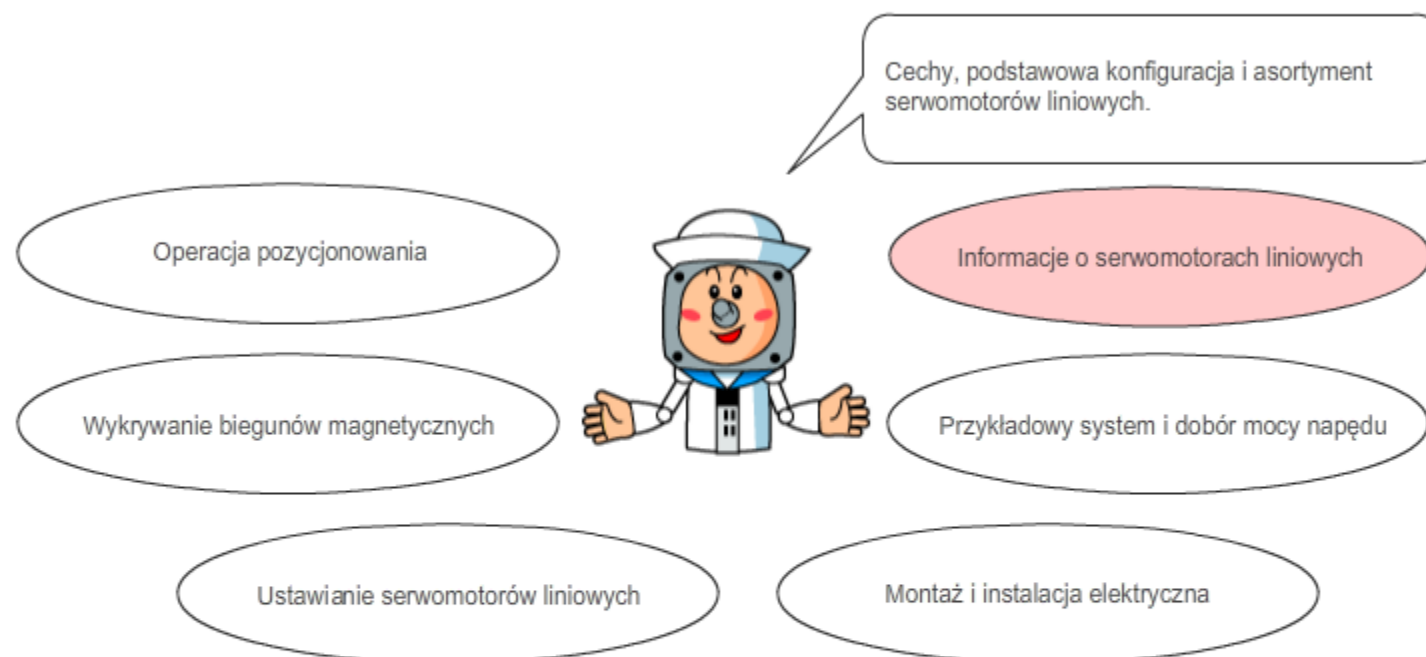


Serwonapędy

MELSERVO – informacje podstawowe (serwomotor liniowy)

Ten kurs to szkolenie w systemie online (e-learning) dla osób, które chcą nauczyć się konstruowania systemów serwo z użyciem serwomotorów liniowych.

Szkolenie jest przeznaczone dla osób, które po raz pierwszy będą konfigurować system serwo z użyciem serwomotorów liniowych. Opisane są w nim procedury montażu, wykonywania połączeń elektrycznych, testów operacyjnych i monitorowania.



Uczestnicy szkolenia powinni posiadać podstawową wiedzę na temat serwonapędów AC.

Początkujący mogą wziąć udział w następującym szkoleniu:

- Szkolenie „Servo MELSERVO Basics (MR-J4)”

Program szkolenia przedstawiono poniżej.
Zalecamy rozpoczęcie szkolenia od rozdziału 1.

Rozdział 1 - Informacje o serwomotorach liniowych

W tym rozdziale opisano cechy i przykładowe zastosowania serwomotorów liniowych oraz cechy serii LM.

Rozdział 2 - Przykładowy system i dobór mocy napędu

W tym rozdziale przedstawiono przykładowy system i wyjaśniono, jak dobrać moc.

Rozdział 3 - Montaż i instalacja elektryczna

W tym rozdziale opisano środki ostrożności, które należy podjąć podczas obsługi i montażu serwomotorów liniowych, a także procedury montażu, instalacji elektrycznej i uruchamiania serwowzmacniacza.

Rozdział 4 - Ustawianie serwomotorów liniowych

W tym rozdziale opisano, jak ustawić parametry serwowzmacniacza z wykorzystaniem MR Configurator2.
(Ustawianie serii i typów serwomotorów, wybór polaryzacji enkodera liniowego i ustawienia rozdzielczości)

Rozdział 5 - Wykrywanie biegunów magnetycznych

W tym rozdziale opisano operację wykrywania biegunów magnetycznych, przebieg procedury i konieczne środki ostrożności, oraz dlaczego jest ona niezbędna.

Rozdział 6 - Proces pozycjonowania

W tym rozdziale opisano proces pozycjonowania w trybie testu z użyciem MR Configurator2, podłączanie sterowników, ustawienia (numeracja osi, ustawienia systemowe i parametry sterowania pozycjonowaniem), uruchamianie zasilania i powrót do położenia wyjściowego.

Test końcowy

Łącznie 5 części (18 pytań). Ocena wymagana do zaliczenia: 60% lub więcej.

Przejdź do następnej strony		Przejdź do następnej strony.
Przejdź do poprzedniej strony		Przejdź do poprzedniej strony.
Przejdź do wybranej strony		Wyświetlony zostanie „Spis treści”, który umożliwia przejście do wybranej strony.
Opuść szkolenie		Opuść szkolenie. Okna takie jak „Treść” i szkolenie zostaną zamknięte.

Środki bezpieczeństwa

W przypadku korzystania z opisywanych produktów w czasie trwania szkolenia, zapoznaj się z instrukcjami bezpieczeństwa znajdującymi się w instrukcji używanego produktu i przestrzegaj ich.

Środki ostrożności dotyczące szkolenia

- Ekrany oprogramowania mogą różnić się od tych zawartych w niniejszym szkoleniu.

Poniżej wymienione jest używane oprogramowanie wraz z obowiązującą wersją.

Najnowszą wersję oprogramowania możesz pobrać ze strony internetowej Mitsubishi Electric FA.

- Oprogramowanie konfiguracyjne	MR Configurator2 Ver.1.27D
- Oprogramowanie do doboru mocy	MRZJW3-MOTSZ111E Ver.D1
- Oprogramowanie inżynierskie	MELSOFT MT Works2 Ver.1.100E

Materiały referencyjne

Poniżej wymieniono materiały referencyjne związane ze szkoleniem. (Korzystanie z nich nie jest konieczne).
Naciśnij nazwę pliku, aby go pobrać.

Nazwa pliku referencyjnego	Format pliku	Wielkość pliku
Arkusz kontrolny	Plik skompresowany	7,72 kB

Rozdział 1 Informacje o serwomotorach liniowych

W tym rozdziale opisano cechy i przykładowe zastosowania serwomotorów liniowych oraz cechy serii LM.

Rozdział 1 - Informacje o serwomotorach liniowych

- 1.1 Czym jest serwomotor liniowy?
- 1.2 Cechy serwomotorów liniowych
- 1.3 Przykładowe zastosowania serwomotorów liniowych
- 1.4 Seria serwomotorów liniowych LM
- 1.5 Asortyment serii LM
- 1.6 Struktura serii LM
- 1.7 Cechy serii LM
- 1.8 Obsługiwane serwowzmacniacze
- 1.9 Podsumowanie

Rozdział 2 - Przykładowy system i dobór mocy napędu

Rozdział 3 - Montaż i instalacja elektryczna

Rozdział 4 - Ustawianie serwomotorów liniowych

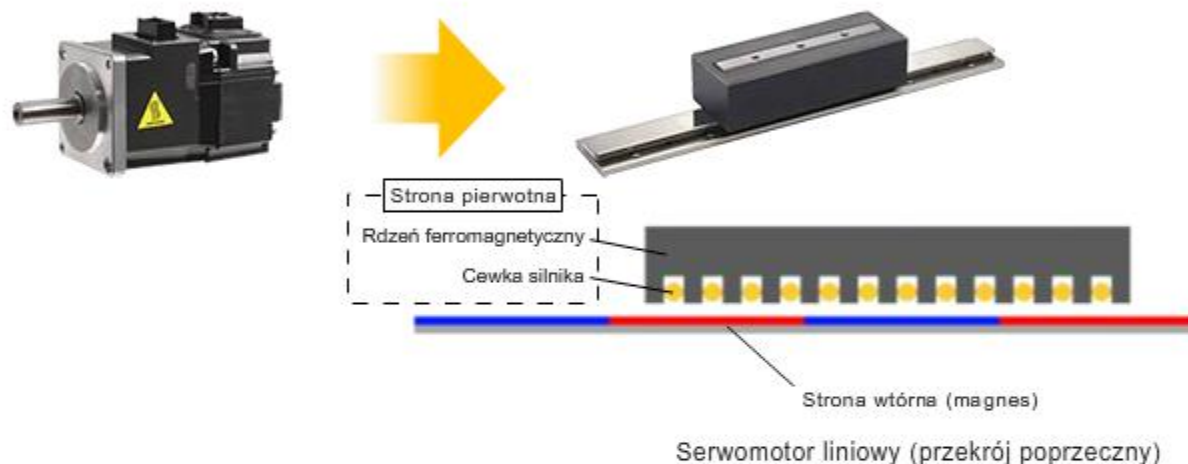
Rozdział 5 - Wykrywanie biegunów magnetycznych

Rozdział 6 - Proces pozycjonowania

1.1

Czym jest serwowmotor liniowy?

Serwowmotor liniowy zbudowany jest tak, jakby część serwowmotoru obrotowego została rozwinięta i wyprostowana. Zasady działania serwowmotoru liniowego są takie same jak obrotowego. Różnica polega na tym, że serwowmotory liniowe wykonują ruchy liniowe.



1.2

Cechy serwomotorów liniowych

Serwomotor liniowy może być bezpośrednio podłączony do urządzenia i wykonywać ruchy liniowe bez użycia przekładni, np. śruby z nakrętką kulową.

Dlatego wykorzystanie serwomotoru liniowego umożliwia przeprowadzanie procesów pozycjonowania z dużą prędkością i dokładnością.



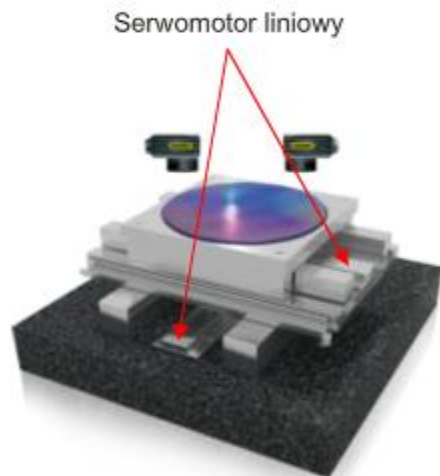
Serwomotor liniowy ma następujące cechy.

- Umożliwia prostą i kompaktową budowę mechanizmu oraz zwiększa sztywność urządzenia.
- Gładkie, ciche działanie.
- Części napędowe o dużej prędkości poprawiają produktywność.

1.3

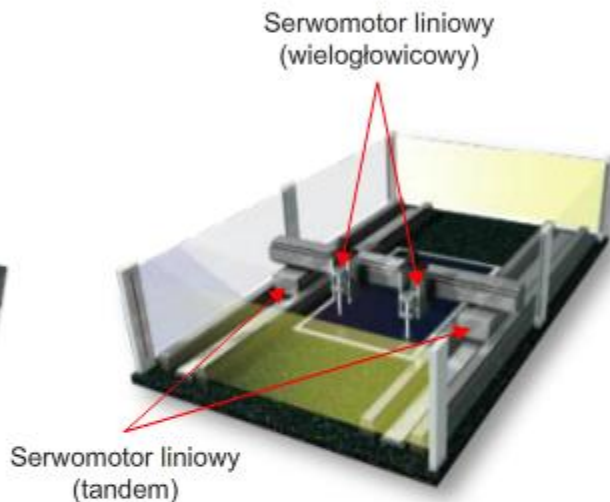
Przykładowe zastosowania serwomotorów liniowych

System z serwomotorem liniowym nie wymaga przekładni takiej jak śruba z nakrętką kulową, co pozwala na dużą prędkość pracy, precyzyjne sterowanie i prostą obsługę. Dlatego serwomotory liniowe znalazły zastosowanie w różnorodnych systemach, których przykłady wymieniono poniżej.



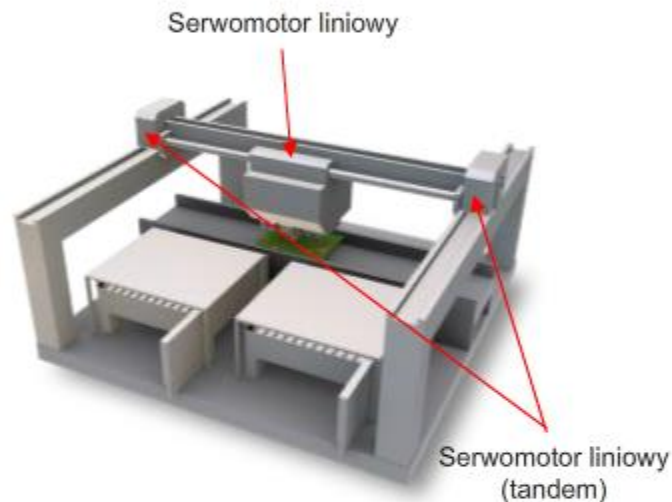
System osiowania

- System wymagający precyzyjnego pozycjonowania



System automatycznego składania

- Duży system (tandem)
- System wymagający skrócenia czasu cyklu (wielogłowicowy)



Urządzenie do montażu

- System wymagający szybkiego pozycjonowania

Poprzez użycie serii serwowmotorów liniowych LM (określanej dalej jako „seria LM”) wraz ze sterownikiem systemów serwo kompatybilnym z SSCNET III/H i serwowzmacniaczami serii MELSERVO-J4 możesz skonfigurować szybki i dokładny system sterowania ruchem liniowym. Poprzez użycie systemu możesz z łatwością przeprowadzić operacje w układzie tandemowym, wymagające precyzyjnej synchronizacji pomiędzy dwiema osiami.



Seria LM charakteryzuje się następującymi cechami.

- Do różnych zastosowań wykorzystać można cztery poniższe typy serwowmotorów liniowych serii LM: z rdzeniem, z rdzeniem chłodzonym cieczą, z rdzeniem redukującym odpychanie magnetyczne (dwu-bieżniowy) oraz bezrdzeniowe.
- Operacje w układzie tandem przeprowadza się z łatwością dzięki pojedynczej komendzie synchronizacji dwóch osi aktywowanej przez SSCNET III/H.
Skorzystać można również z zaawansowanego sterowania synchronicznego.
- Serwowzmacniacze serii MELSERVO-J4 pozwalają osiągnąć najwyższą wydajność serii LM poprzez zapewnienie czułego i szybkiego sterowania serwomechanizmami.

1.5

Asortyment serii LM

Spośród poniższych typów serwowymotorów liniowych serii LM wybierz najbardziej odpowiadający Twoim zastosowaniom: z rdzeniem, z rdzeniem (chłodzonym cieczą), z rdzeniem redukującym odpychanie magnetyczne (dwu-bieżniowy) oraz bez rdzenia.

▲
Siła ciągu

Silnik z rdzeniem (chłodzonym naturalnie/cieczą)

serii LM-F

Prędkość maksymalna: 2 m/s

Siła nominalna: 300 N do 3000 N
(przy chłodzeniu naturalnym)
600 N do 6000 N
(przy chłodzeniu cieczą)

Siła maksymalna: 1800 N do 18 000 N
(chłodzenie naturalne/cieczą)

Serwowymotor liniowy z kompaktowym rdzeniem.
Zintegrowany układ chłodzenia cieczą zapewnia
dwukrotnie większą siłę ciągu.

Podajniki do
prasy

Narzędzia
maszyn
sterowanych
numerycznie

Przenoszenie
materiałów



Silnik bezrdzeniowy

seria LM-U2

Prędkość maksymalna: 2 m/s

Siła nominalna: 50 N do 800 N

Siła maksymalna: 150 N do 3200 N

Systemy
sitodruku
i skanowania

Bez zacinania, z **niewielkimi
wahaniami prędkości.**
Konstrukcja eliminująca występowanie
sił magnetycznych wydłuża żywotność
przewodnic liniowych.

Silnik z rdzeniem

serii LM-H3

Prędkość maksymalna: 3 m/s

Siła nominalna: 70 N do 960 N

Siła maksymalna: 175 N do 2400 N

Rodzaj rdzenia sprzyja oszczędności przestrzeni,
**wysokiej prędkości oraz dużemu
przyspieszaniu/hamowaniu.**

Urządzenia do
montażu
wyświetlaczy
LCD

Systemy
montowania
półprzewodników



Silnik z rdzeniem redukującym
odpychanie magnetyczne
(dwu-bieżniowy)

serii LM-K2

Prędkość maksymalna: 2 m/s

Siła nominalna: 120 N do 2400 N

Siła maksymalna: 300 N do 6000 N

Wydłużona żywotność przewodnic
liniowych zapewniona dzięki
układowi wykorzystującemu
odpychanie magnetyczne.
Niski poziom hałasu.

◀ Ukierunkowane na prędkość posuwu

Ukierunkowane na pozycjonowanie ▶

1.6

Struktura serii LM

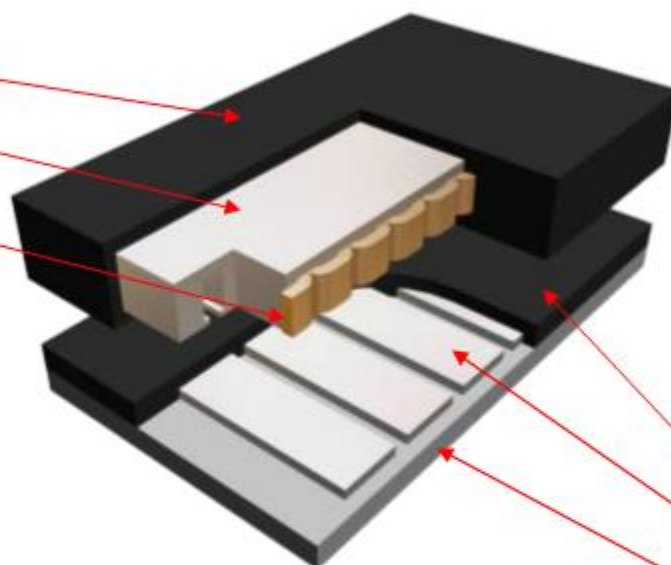
Budowa serwomotoru liniowego łączy w sobie stronę pierwotną złożoną z warstwowego rdzenia (rdzenia) i cewki silnika oraz stronę wtórną składającą się z mocowania (jarzma) i magnesów trwałych (dla typów z rdzeniem).

Strona pierwotna: Cewka

Odlew żywicy

Warstwowy rdzeń

Cewka silnika

**Strona wtórna: Magnes**

Odlew żywicy lub pokrywa ze stali nierdzewnej

Stały magnes

Mocowanie (jarzmo)

Strona pierwotna: Cewka

W skład strony pierwotnej wchodzi warstwowy rdzeń z uzwojeniem pokryty odlewaną żywicą.

Strona wtórna: Magnes

Częścią strony wtórnej są stałe magnesy na mocowaniu (jarzmie) nakryte odlewaną żywicą lub pokrywą ze stali nierdzewnej.

1.7 Cechy serii LM

1.7.1 Cechy serii LM – Kompaktowy silnik o dużej sile ciągu

Seria LM to **kompaktowe silniki wydzielające niewiele ciepła**, o pakietowanym rdzeniu, umożliwiającym zastosowanie dużego zagęszczenia zwojów (dla typów z rdzeniem).

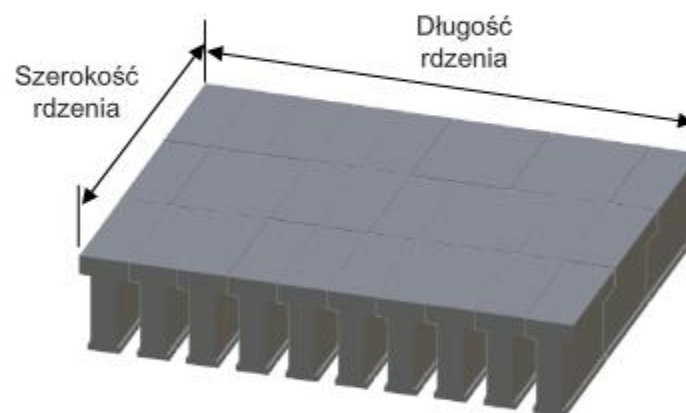
Typ zwykły

Zintegrowany rdzeń

Potrzeba specjalnej formy odlewniczej, by wyprodukować rdzenie zależne od zmian rozmiarów silnika.



Typ pakietowy



Standardowy rdzeń

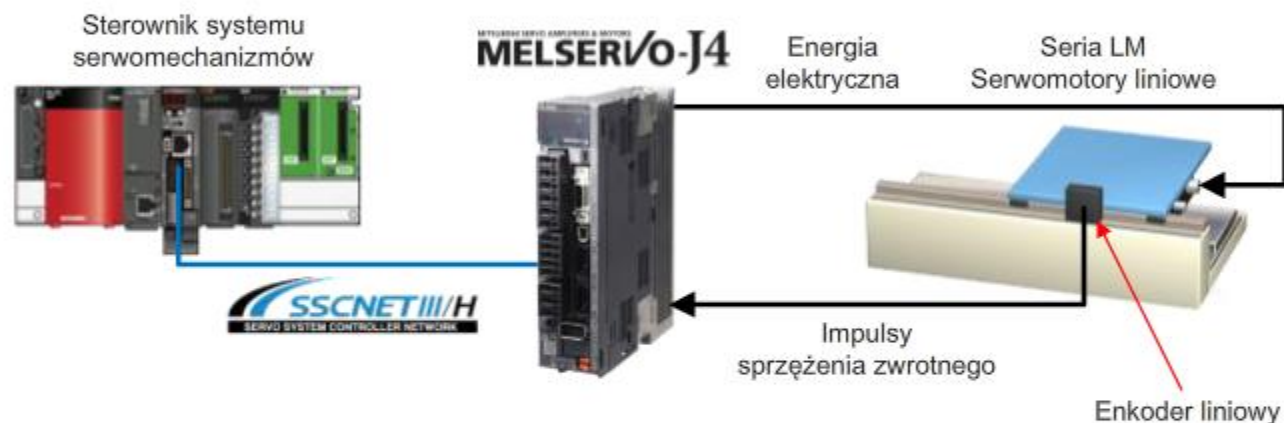
Nie potrzeba specjalnej formy odlewniczej, by wyprodukować rdzenie. Dlatego można poszerzyć zakres zmian siły, długości i szerokości silnika.



1.7.2

Cechy serii LM – Wysoka prędkość i precyzja

Przez użycie serii LM razem z czołową serią serwowzmacniaczy MELSERVO-J4 można uzyskać systemy serwosterowania o najwyższej czułości i dokładności. Dodatkowo, korzystając z różnorodnych funkcji sterowania serii MELSERVO-J4 takich jak zaawansowane tłumienie wibracji, seria LM może zapewnić najwyższą wydajność systemu.



1.7.3

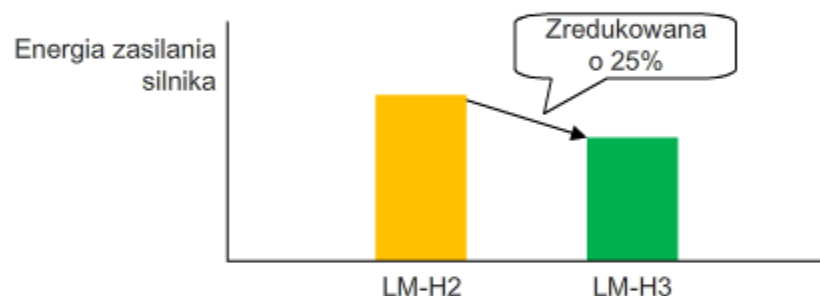
Cechy serii LM – Oszczędność energii i przestrzeni

Seria LM-H3 oszczędza jeszcze więcej energii i przestrzeni niż poprzedni model (seria LM-H2).

■ Redukcja energii zasilania silników

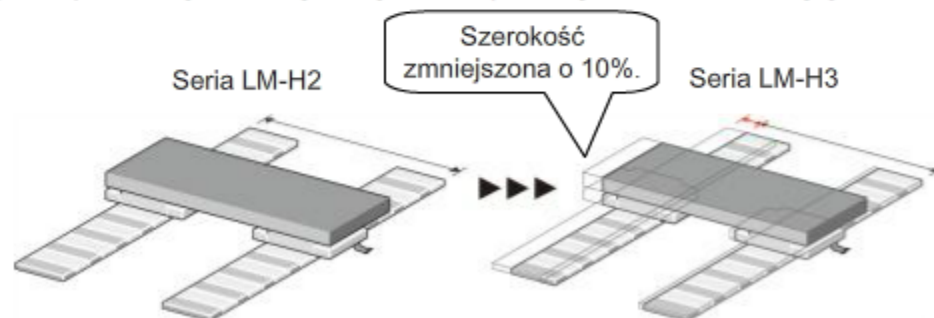
W serii LM-H3 osiągnięto zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną o 25%* dzięki nowej konstrukcji ze zoptymalizowanymi kształtami magnesów przekładającej się na oszczędność energii. W porównaniu z poprzednim modelem masa cewki (strona pierwotna: cewka) została zmniejszona o około 12%*, co również przyczynia się do redukcji zużycia energii.

* Dla serwomotoru liniowego o sile nominalnej 720 N



■ Oszczędność przestrzeni

Dla serii LM-H3 szerokość cewki silnika i magnesu zredukowano o 10% w stosunku do poprzedniego modelu. Dzięki zwiększonemu stosunkowi siły do natężenia prądu można stosować serwowzmacniacze o mniejszej mocy, co pozwala na bardziej kompaktową budowę urządzenia (zmniejszenie ilości użytych materiałów).



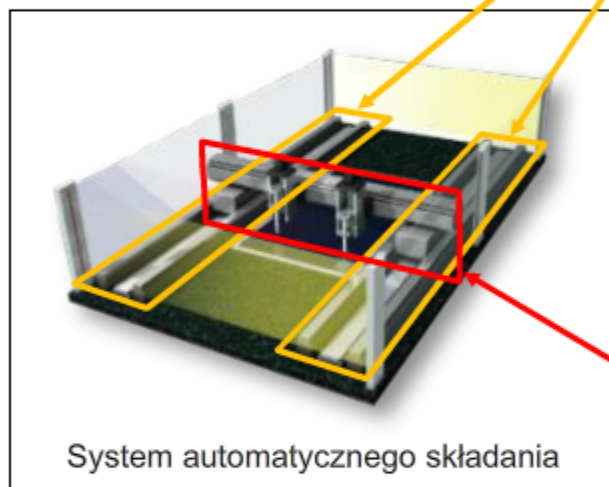
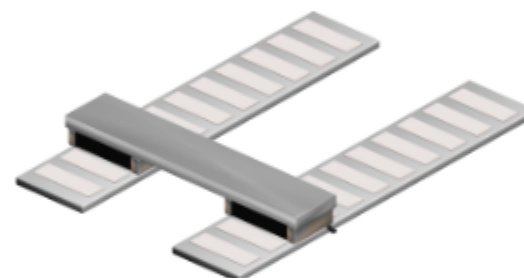
1.7.4

Cechy serii LM – Układy tandemowe i wielogłowicowe

W serii LM z łatwością można uzyskać urządzenia zbudowane w układzie tandemowym i wielogłowicowym. Seria LM pozwala na elastyczne konfiguracje różnorodnych systemów.

■ Tandem

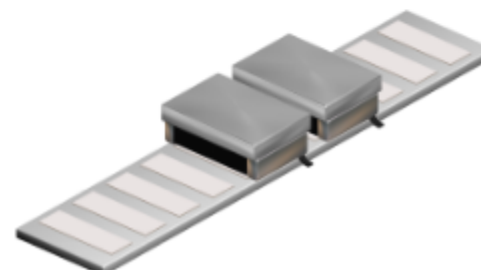
Serwomotory liniowe w układzie tandem są odpowiednie do dużych systemów wymagających precyzyjnej, synchronicznej pracy dwóch osi. Operacje w układzie tandem przeprowadza się z łatwością dzięki pojedynczej komendzie synchronizacji dwóch osi aktywowanej przez SSCNET III/H. Skorzystać można również z zaawansowanego sterowania synchronicznego.



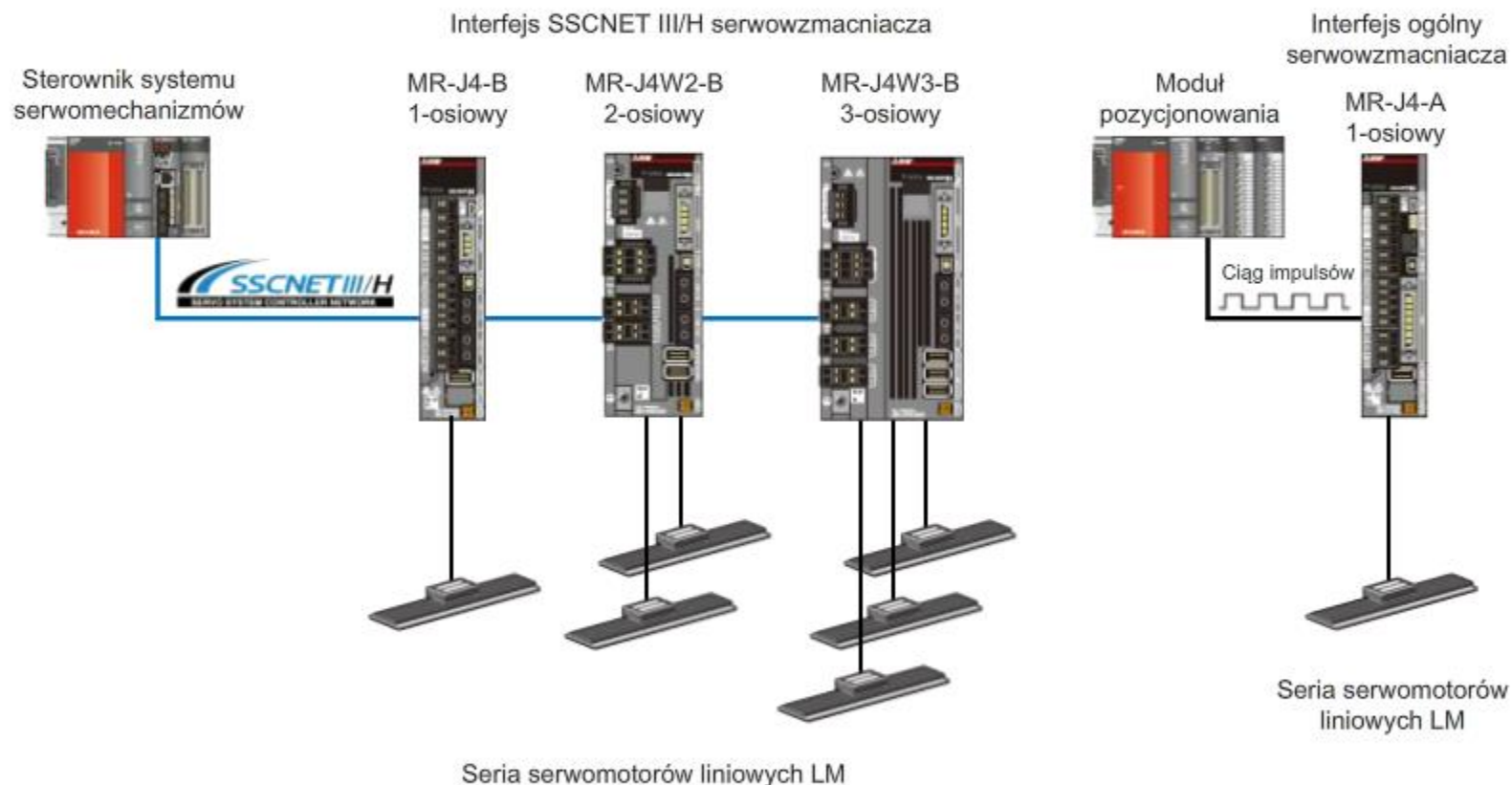
System automatycznego składania

■ Układ wielogłowicowy

Systemy wielogłowicowe umożliwiają niezależne sterowanie dwiema cewkami (strony pierwotnej), a przez to uproszczenie mechanizmów urządzenia. Systemy te są odpowiednie do urządzeń wymagających krótkiego cyklu.



Seria LM może być używana z serwowzmacniaczami z interfejsem SSCNET III/H lub interfejsami ogólnymi. Dodatkowo, serwowzmacniacze 1-, 2- i 3-osiowe mogą być użyte do napędu serwowymotorów liniowych serii LM. Więcej szczegółów na temat serii MELSERVO-J4 zawarto w kursie „MELSERVO (MR-J4) – informacje podstawowe”.



Informacje zdobyte w tym rozdziale:

- Czym jest serwomotor liniowy?
- Cechy serwomotorów liniowych
- Przykładowe zastosowania serwomotorów liniowych
- Seria serwomotorów liniowych LM
- Asortyment serii LM
- Struktura serii LM
- Cechy serii LM
- Kompatybilne serwowzmacniacze

Ważne informacje

Cechy serwomotorów liniowych	• Serwomotor liniowy może być bezpośrednio podłączony do urządzenia i wykonywać ruchy liniowe bez użycia przekładni, np. śruby z nakrętką kulową. Dlatego wykorzystanie serwomotoru liniowego umożliwia przeprowadzanie procesów pozycjonowania z dużą prędkością i dokładnością.
Przykładowe zastosowania serwomotorów liniowych	• System z serwomotorem liniowym nie wymaga przekładni takiej jak śruba z nakrętką kulową, co pozwala na dużą prędkość pracy, precyzyjne sterowanie i prostą obsługę. Dlatego serwomotory liniowe znalazły zastosowanie w różnorodnych systemach.
Asortyment serii LM	• Spośród poniższych typów serwomotorów liniowych serii LM wybierz najbardziej odpowiadający Twoim zastosowaniom: z rdzeniem, z rdzeniem (chłodzonym cieczą), z rdzeniem redukującym odpychanie magnetyczne (dwu-bieżniowy), lub bez rdzenia. Możesz wybrać dowolny typ serwomotoru liniowego w zależności od potrzeby.
Struktura serii LM	• Budowa serwomotoru liniowego łączy w sobie stronę pierwotną złożoną z warstwowego rdzenia (rdzenia) i cewki silnika oraz stronę wtórną składającą się z mocowania (jarzma) i magnesów trwałych (dla typów z rdzeniem).
Cechy serii LM	• Seria LM to kompaktowe silniki wydzielające niewiele ciepła, o budowie z rdzeniem pakietowanym, umożliwiającym zastosowanie dużego zagęszczenia zwojów. • Dzięki serii LM możesz z łatwością skonfigurować systemy w układzie tandemowym i wielogłowicowym.

Rozdział 2 Przykładowy system i dobór mocy napędu

W tym rozdziale przedstawiono przykładowy system i wyjaśniono, jak dobrać moc.

Rozdział 1 - Informacje o serwomotorach liniowych

Rozdział 2 - Przykładowy system i dobór mocy napędu

- 2.1 Przykładowy system
- 2.2 Dobór mocy serwomotorów liniowych
- 2.3 Dobór enkoderów liniowych
- 2.4 Lista konfiguracji systemowej
- 2.5 Podsumowanie rozdziału

Rozdział 3 - Montaż i instalacja elektryczna

Rozdział 4 - Ustawianie serwomotorów liniowych

Rozdział 5 - Wykrywanie biegunów magnetycznych

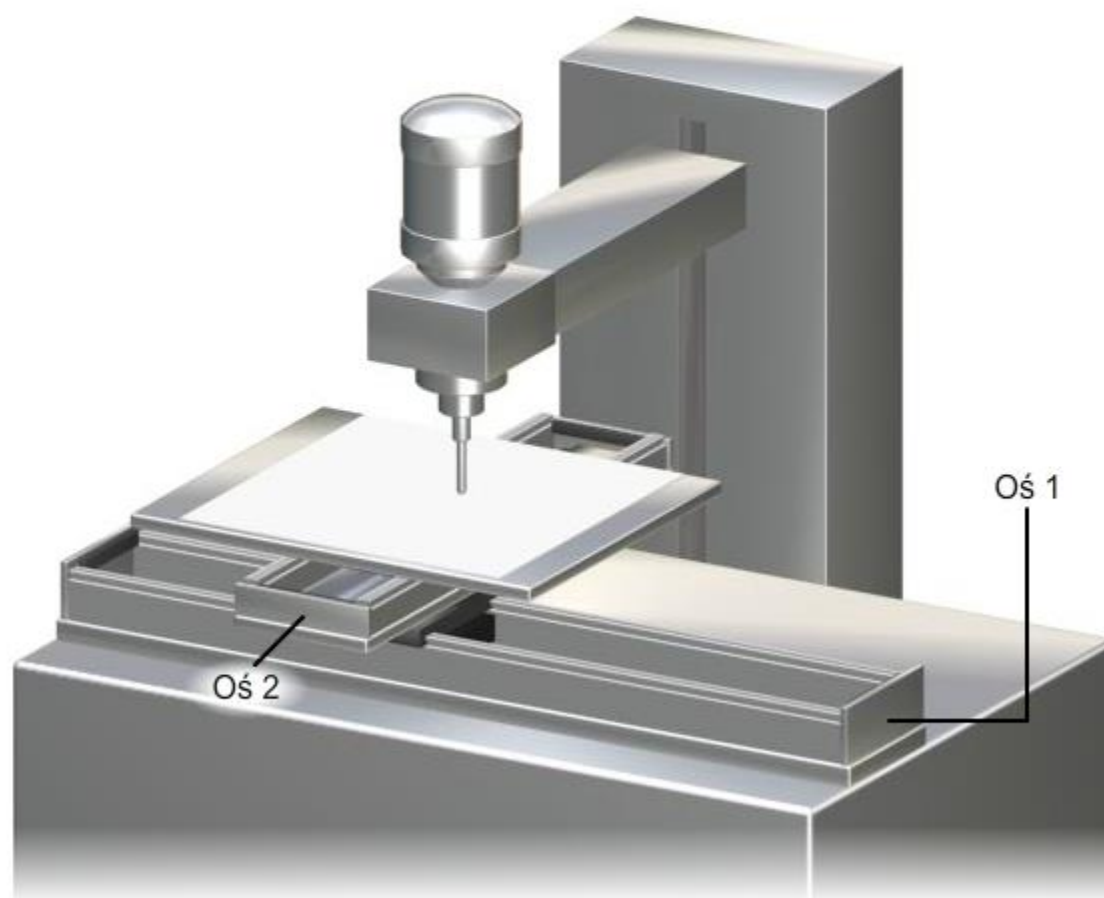
Rozdział 6 - Proces pozycjonowania

2.1

Przykładowy system

W niniejszym szkoleniu przykładowym systemem jest stół XY.
Poniższy plik PDF zawiera schemat pracy i dane techniczne maszyny.

[Dane przykładowego systemu <PDF>](#)



2.2

Dobór mocy serwomotorów liniowych

Przed wszystkim należy dobrać optymalną moc serwowzmacniaczy i serwomotorów liniowych użytych w przykładowym systemie.

W tym celu użyj oprogramowania do doboru mocy serwomechanizmów AC (darmowe oprogramowanie).

Oprogramowanie do doboru mocy serwomechanizmów AC

Pobierz program ze strony internetowej Mitsubishi Electric FA.

Po ustawieniu charakterystyk urządzenia i schematu działania możesz wybrać najbardziej odpowiednie serwowzmacniacze, serwomotory liniowe i opcje regeneracji.

Na następnej stronie możesz przeprowadzić symulację doboru mocy przy użyciu oprogramowania z przedstawieniem rzeczywistych okien programu.

Oprogramowanie do doboru mocy: MRZJW3-MOTSZ111E

The screenshot displays the 'Linear Servo Sizing' software interface. The window title is 'Linear Servo | Linear Servo | INIDT11.5VM'. The interface is divided into several sections:

- Setting Data:** Includes dropdowns for 'Linear servo', 'Pos. ctrl. mode', and 'Calculate' button. It also has checkboxes for 'Set Force' and 'DO Motor'.
- Amplifier:** Set to 'MR-J4-AB'.
- Motor:** Set to 'LM-H3 3 m/sec'.
- Self-cooling:** Checked.
- Operation Pattern:** Includes a checkbox for 'Uniform Acc/Dec Ind in All Sect. of Pos Ctn Mode Oper Pattern'.
- Data Setting:** A table for input parameters:

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:** Displays calculated values for the selected motor (LM-H3P2A-07P Self-cooling [70 N]):

Parameter	Value	Unit
Load mass	2.500	[kg]
Peak thrust	106.323	[N]
RMS thrust	69.162	[N]
Regen. Pwr.	0.000	[W]
- Diagram:** A 3D schematic of a linear servo motor system showing the primary and secondary sides, with labels for mass (M1), weight (WT), and forces (Fs, Fc).
- Warnings:** A yellow warning icon indicates that the sizing software is based on theoretical equations and should be used as a guide, with a note to ensure a sufficient safety margin.
- Buttons:** 'Show Graph' and 'Show Calculations' buttons are at the bottom.

Linear servo | Linear Servo | INDT11.SVM

File Units Tools Help

Setting Data

Linear servo

Pos. ctrl. mode

☒ Calculate
 ☐ Set Force

☐ DD Motor

Amplifier

MR-J4-A/B

Motor

LM-H3 3 m/sec

Self-cooling

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

Calculate capacity

Operation Pattern

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:

2.000

kg

M1 (mass of load)

WT

Fs

Fc

Primary side of linear servomotor

Secondary side of linear servomotor

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%
Regen. Pwr. :	0.000 [W]	0.0%

!

Wyświetlone zostaną wyniki obliczeń.

Naciśnij aby przejść do następnego ekranu.

2.3

Dobór enkoderów liniowych

Aby korzystać z serwowymotora liniowego, musisz wybrać enkoder liniowy.

Enkodery liniowe są zazwyczaj podzielone według poniższej klasyfikacji.

W przykładowym systemie zastosowano enkoder liniowy przyrostowy zgodny ze złączem szeregowym Mitsubishi.

Typ enkodera liniowego	
Zgodny ze złączem szeregowym Mitsubishi	Bezwzględny
	Przyrostowy
Z wyjściem różnicowym fazy A/B/Z*	Przyrostowy

Serwowzmacniacze serii MR-J4 są zgodne z różnorodnymi złączami enkoderów o rozdzielczości 0,005 μm lub większej i enkoderami z wyjściem różnicowym fazy A/B/Z*.

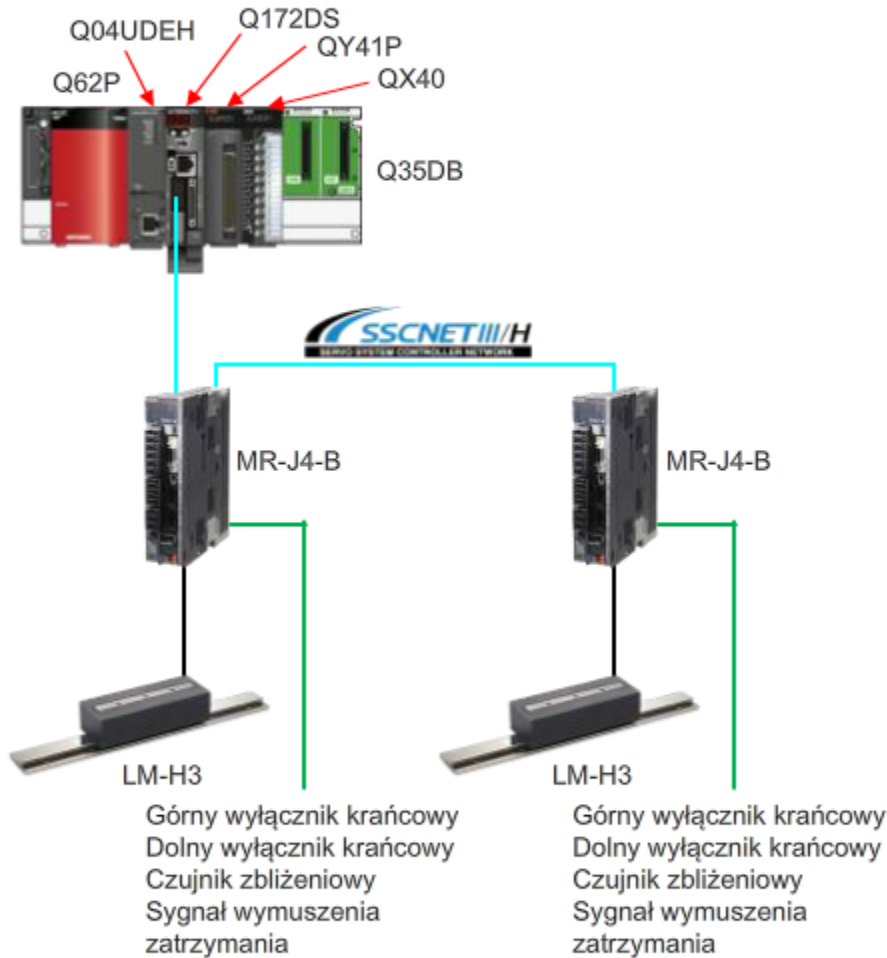
Wybierz enkoder liniowy odpowiedni do Twojego urządzenia po sprawdzeniu specyfikacji (rozdzielczość, prędkość nominalna, efektywna długość pomiaru itd.) w „Instrukcji użytkownika enkoderów liniowych”. Więcej szczegółów na temat specyfikacji, wydajności i gwarancji enkoderów liniowych uzyskasz po kontakcie z producentem danego kodera liniowego.

* Serwowzmacniacze MR-J4-B-RJ/MR-J4-A-RJ są zgodne z koderami liniowymi z wyjściem różnicowym fazy A/B/Z*.

[Lista koderów liniowych \(aktualna w marcu, 2015\) <PDF>](#)

2.4 Lista konfiguracji systemowej

Poniżej przedstawiona jest przykładowa konfiguracja systemu wykorzystywana w tym szkoleniu.



Typ	Model	Ilość
Sterownik		
Jednostka centralna PLC	Q04UDEHCPU	1
Moduł zasilania	Q62P	1
Płyta bazowa	Q35DB	1
Moduł wejściowy	QX40	1
Moduł wyjściowy	QY41P	1
Sterownik systemu serwomechanizmów (moduł CPU sterowania ruchem)	Q172DSCPU	1
Serwowzmacniacz	MR-J4-40B	2
Serwomotor liniowy (strona pierwotna)	LM-H3P2A-07P-BSS0	2
Serwomotor liniowy (strona wtórna)	LM-H3S20-480-BSS0	2
Encoder liniowy	Incremental type	2
Kabel enkodera	MR-EKCBL2M-H	2
Złącze przewodowe serwomotoru liniowego	MR-J4THCBL03M	2
Zestaw złącza enkodera	MR-J3CN2	2
Kabel SSCNET III	MR-J3BUS015M	2
Kabel umożliwiający komunikację z komputerem (kabel USB)	MR-J3USBCBL3M	1
Środowisko inżynierskie	MT Works2 (razem z MR Configurator2)	1
System operacyjny	SW8DNC-SV22QL (zainstalowany fabrycznie)	1

>> 2.5

Podsumowanie rozdziału

Informacje zdobyte w tym rozdziale:

- Przykładowy system
- Dobór mocy serwomotorów liniowych
- Dobór enkoderów liniowych
- Lista konfiguracji systemowej

Ważne informacje

Dobór mocy serwomotorów liniowych	• Musisz wybrać serwowzmacniacze i serwomotory liniowe pracujące w odpowiednich zakresach mocy.
Dobór enkoderów liniowych	• Aby korzystać z serwomotoru liniowego, musisz wybrać enkoder liniowy. • Wybierz enkoder liniowy odpowiedni do Twojego urządzenia po sprawdzeniu specyfikacji (rozdzielczość, prędkość nominalna, efektywna długość pomiaru itd.) w „Instrukcji użytkowania enkoderów liniowych”. • Więcej szczegółów na temat specyfikacji, wydajności i gwarancji enkoderów liniowych uzyskasz po kontakcie z producentem danego enkodera liniowego.

Rozdział 3 Montaż i instalacja elektryczna

W tym rozdziale opisano środki ostrożności, które należy podjąć podczas obsługi i montażu serwomotorów liniowych, a także procedury montażu, instalacji elektrycznej i uruchamiania serwowzmacniacza.

Rozdział 1 - Informacje o serwomotorach liniowych

Rozdział 2 - Przykładowy system i dobór mocy napędu

Rozdział 3 - Montaż i instalacja elektryczna

- 3.1 Nazwy i funkcje części serwomotoru liniowego
- 3.2 Obsługa serwomotorów liniowych
- 3.3 Suwak liniowy
- 3.4 Instalacja serwomotorów liniowych
- 3.5 Instalacja i uziemienie serwowzmacniaczy
- 3.6 Instalacja elektryczna serwowzmacniaczy i serwomotorów liniowych
- 3.7 Załączanie zasilania
- 3.8 Podsumowanie rozdziału

Rozdział 4 - Ustawianie serwomotorów liniowych

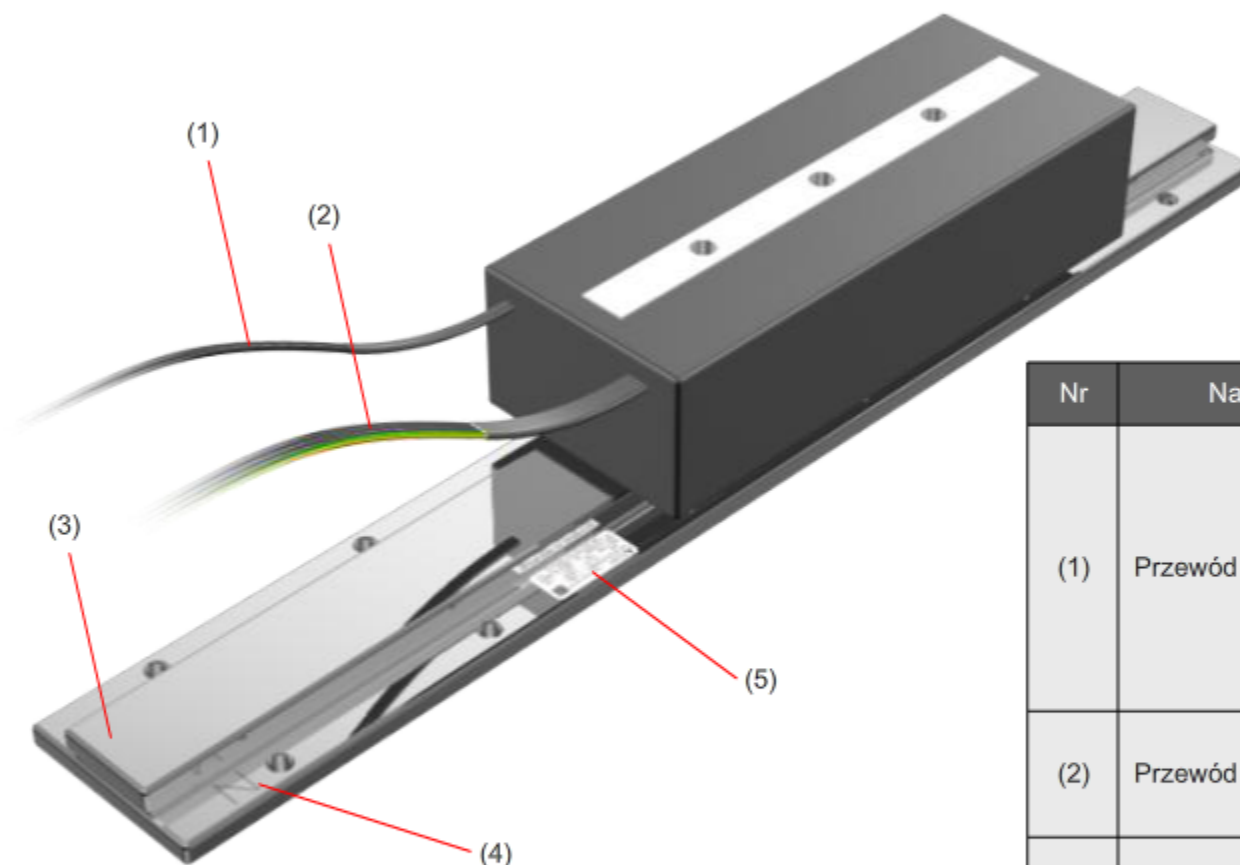
Rozdział 5 - Wykrywanie biegunów magnetycznych

Rozdział 6 - Proces pozycjonowania

3.1

Nazwy i funkcje części serwomotoru liniowego

Poniżej przedstawiono nazwy i funkcje części serii LM, biorąc za przykład serię LM-H3.



Nr	Nazwa	Zastosowanie
(1)	Przewód termistora	Przewód z końcówką oczkową do podłączenia termistorów. Informacja o temperaturze strony pierwotnej przekazywana jest tym przewodem do serwowzmacniacza.
(2)	Przewód zasilania	Przewód z końcówką oczkową do podłączenia źródła zasilania
(3)	Pokrywa SUS	Pokrywa ze stali nierdzewnej dla ochrony magnesów po stronie wtórnej
(4)	Znacznik "N"	Znacznik oznaczający pole magnetyczne. Wskazuje kierunek bieguna północnego.
(5)	Tabliczka znamionowa	Tabliczka wskazująca model i dane znamionowe

3.2

Obsługa serwowmotorów liniowych

Silne magnesy używane są po wtórnej stronie serwowmotorów liniowych.
Niepoprawna obsługa może spowodować poważny wypadek. Posługuj się nimi z ostrożnością.

Silny magnes – używaj ostrożnie**UWAGA**

Po wtórnej stronie generowana jest znaczna siła przyciągania pomiędzy produktem a magnesem. Istnieje ryzyko przycięcia dłoni.
Trzymaj z dala od silnika wszelkie wyposażenie, które można uszkodzić siłą magnetyczną.
Osoby z rozrusznikiem serca nie powinny pracować z produktem.

Proszę najpierw uważnie zapoznać się z treścią instrukcji serwowmotoru „LINEAR SERVO MOTOR INSTRUCTION MANUAL” i właściwie korzystać z produktu.

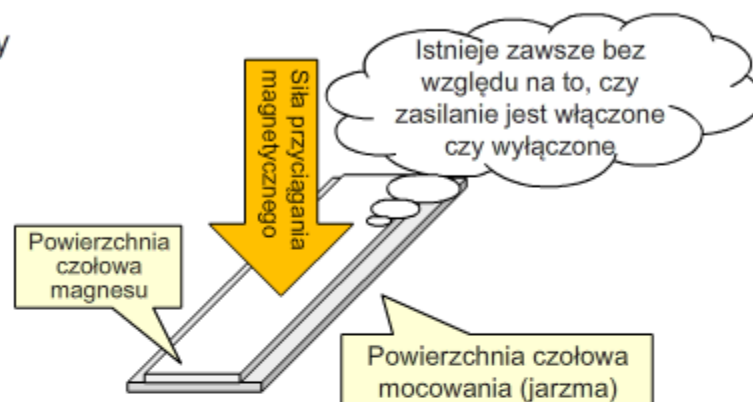
3.2.1

Obsługa serwowmotorów liniowych – Siła przyciągania magnetycznego

■ Siła przyciągania magnetycznego

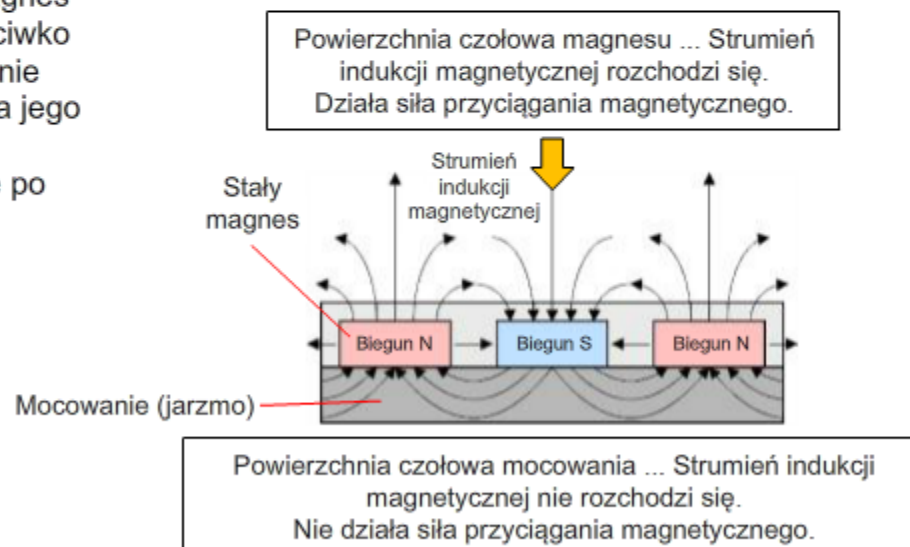
Do wtórnej strony serwowmotoru liniowego przymocowany jest silny magnes stały, w wyniku czego na ciała magnetyczne takie jak żelazo działa siła przyciągania magnetycznego (siła, z jaką magnes przyciąga ciała magnetyczne).

Siła ta działa zawsze, bez względu na status zasilania serwowmotoru liniowego.



Strumień indukcji magnetycznej wytwarzany przez stały magnes wychodzi z powierzchni czołowej magnesu (leżącej naprzeciwko strony wtórnej) i rozchodzi się w przestrzeni. W większości nie przenika do powierzchni mocowania (jarzma) ze względu na jego budowę.

Z tego powodu siła przyciągania magnetycznego występuje po stronie wtórnej magnesu, a nie po stronie powierzchni mocowania (jarzma).



3.2.1

Obsługa serwowmotorów liniowych – Siła przyciągania magnetycznego

Stały magnes używany w serwowmotorze liniowym jest bardzo silny.

Na całkowicie przyciągany żelazny arkusz o rozmiarze kartki A4 może działać siła wynosząca nawet 2,5 t.

Zachowaj szczególną ostrożność podczas obsługi.

Kiedy żelazny arkusz o rozmiarze kartki A4 jest całkowicie przyciągany do stałego magnesu...

Siła przyciągania magnetycznego ≈ 400 [kPa]

A4
(21 × 29,7 cm)



Okolo 2,5 t

■ Dla Twojego bezpieczeństwa

Siła przyciągania magnetycznego jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości od ciała magnetycznego, tzn. rośnie gwałtownie w miarę zmniejszania odległości.

Montując stronę wtórną serwowmotoru liniowego, zapewnij wystarczającą odległość od ciał magnetycznych znajdujących się dookoła oraz zabezpiecz je tak, by nie mogły się poruszyć.

3.2.2

Obsługa serwomotorów liniowych – Inne środki ostrożności

Serwomotory liniowe powinny być obsługiwane przez inżynierów mających pełną wiedzę dotyczącą tych produktów. Szczególną uwagę należy zachować w następujących przypadkach.

	Osoby z urządzeniami medycznymi takimi jak rozruszniki serca nie powinny zbliżać się do serwomotorów i ich wyposażenia.
	Nie wolno nosić przedmiotów metalowych, takich jak: zegarki, kolczyki, naszyjniki itd.
	Używaj niemagnetycznych narzędzi. (Przykładowo) Przeciwwybuchowe narzędzia bezpieczeństwa ze stopów berylowo-miedziowych: bealon (NGK)
	Nie zbliżaj do silnika kart magnetycznych, zegarków, telefonów komórkowych itd.
	Należy unikać wstrząsów i naprężeń odlewanych części produktu. (W przeciwnym wypadku można uszkodzić serwomotor).
	Umieść ostrzeżenie „Caution! Strong Magnet” lub podobne i przestrzegaj stosownych środków ostrożności w otoczeniu serwomotoru.

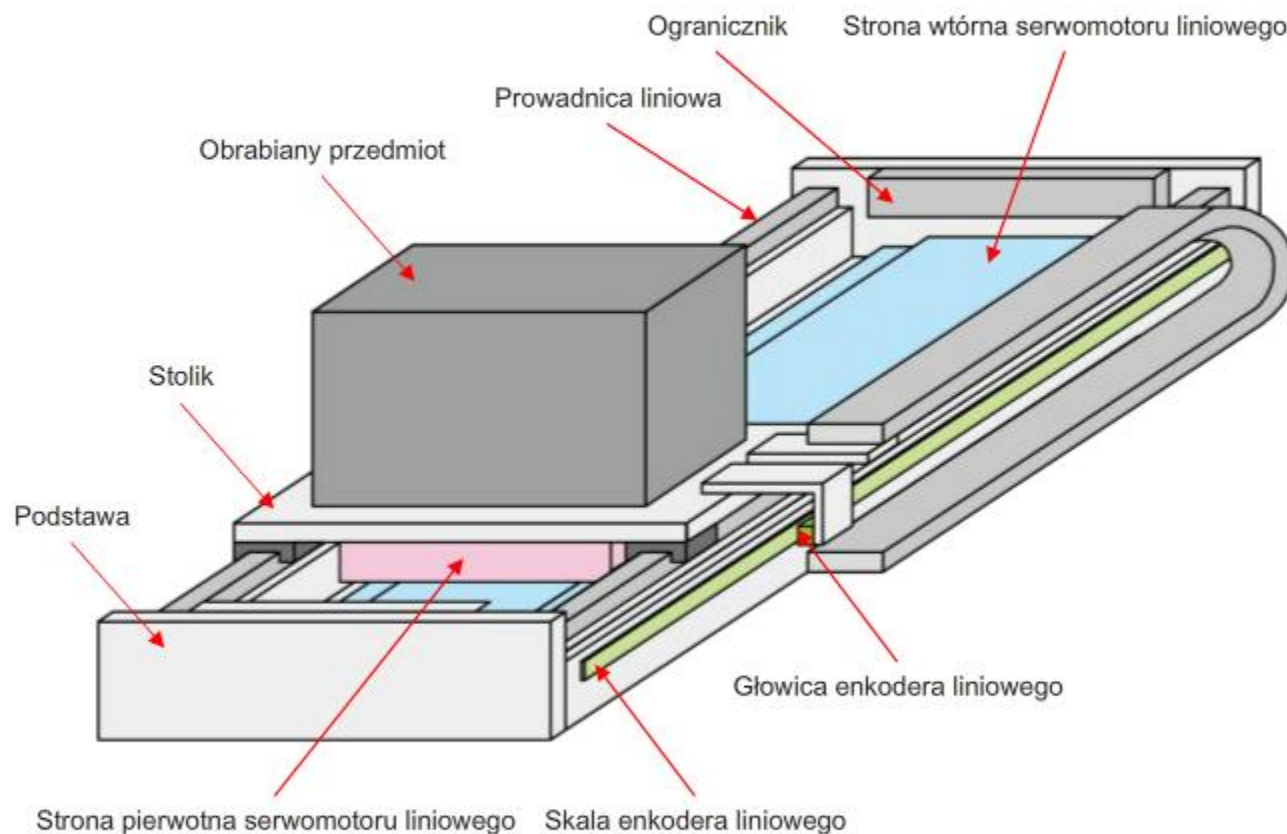
3.3

Suwak liniowy

3.3.1

Podstawy budowy suwaka liniowego

Poniższy rysunek przedstawia podstawy budowy suwaka liniowego, w który wbudowany jest serwowmotor liniowy.

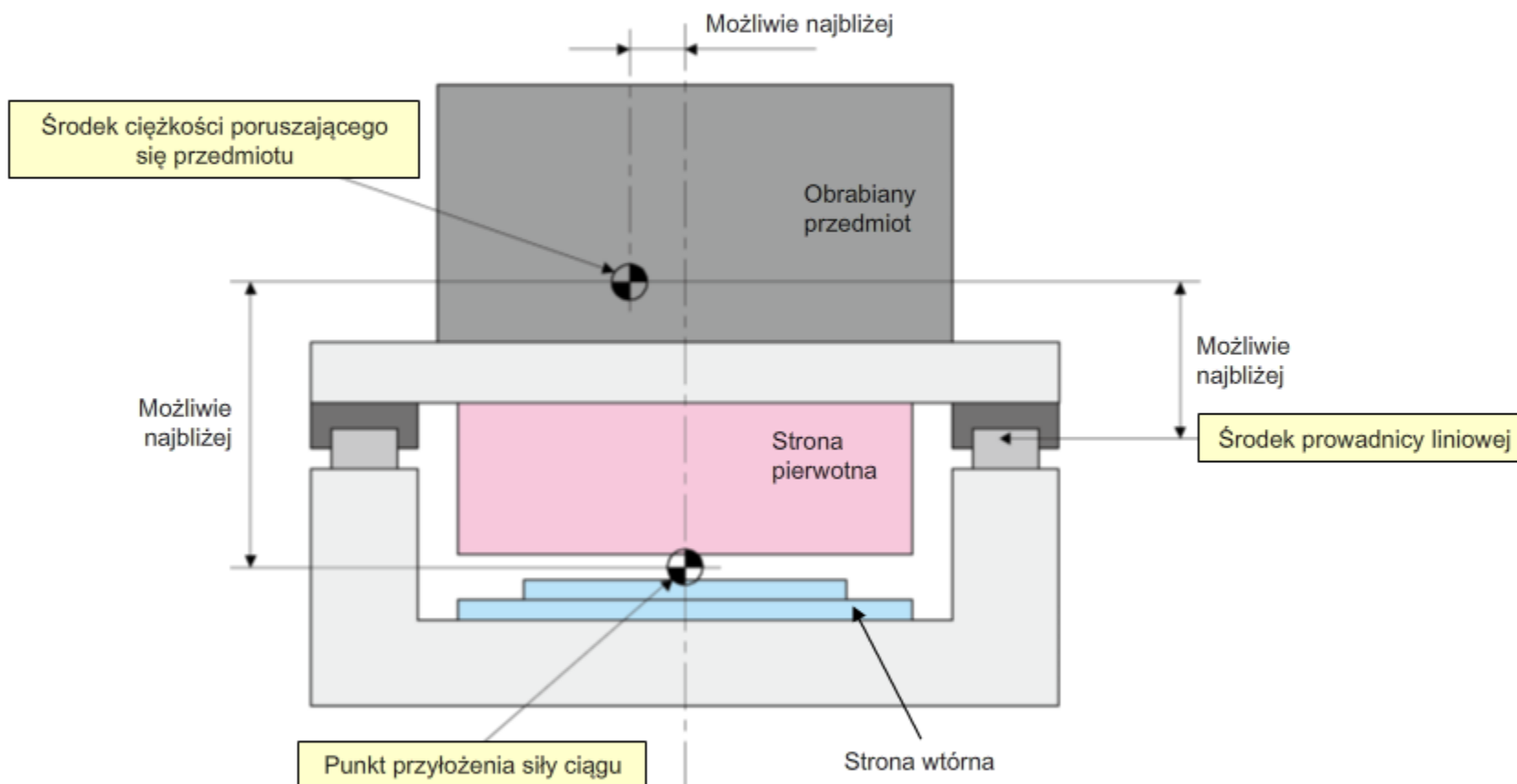


3.3.2

Instrukcje dotyczące budowy suwaka liniowego

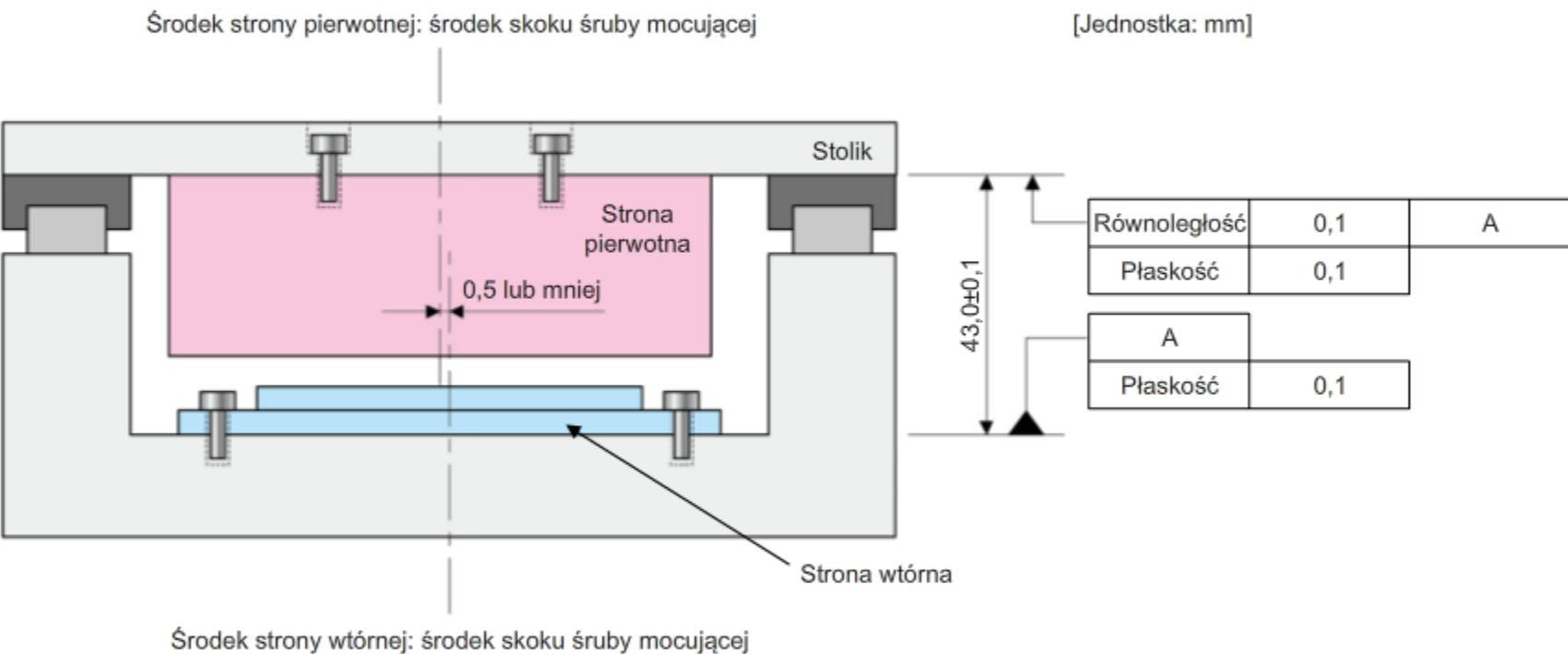
Poniższy rysunek pomaga zrozumieć instrukcje dotyczące budowy suwaka liniowego.

Niepoprawna konstrukcja może negatywnie wpłynąć na działanie i dokładność urządzenia. Zaprojektuj suwak liniowy tak, by punkt przyłożenia siły ciągu znajdował się możliwie blisko środka ciężkości poruszającego się obiektu.



3.4 Instalacja serwowmotorów liniowych

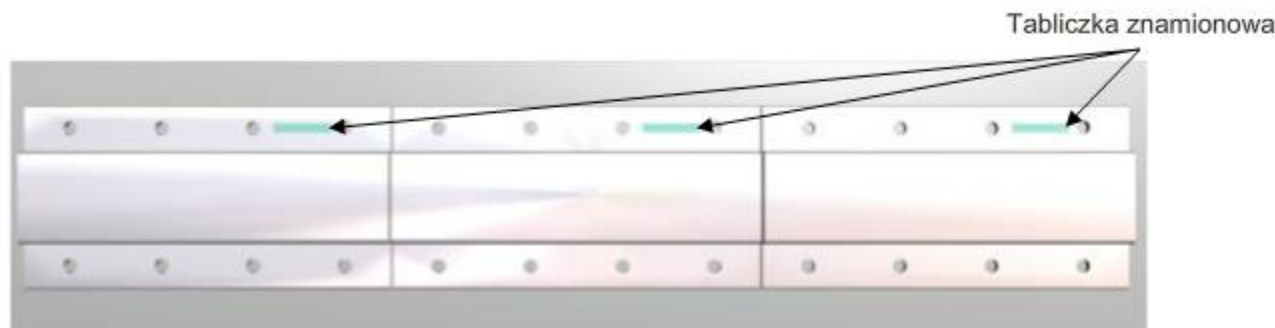
Zamontuj serwowmotor liniowy w następujący sposób. (Dla LM-H3P3)



3.4.1

Montaż strony wtórnej (magnesu)

Korzystając z kilku stron wtórnych, ułóż tabliczki znamionowe przytwierdzone do produktu w tym samym kierunku, by zachować układ biegunów magnetycznych.



Następnie zamontuj je tak jak w poniższej procedurze, by zminimalizować prześwit pomiędzy stronami wtórnymi.

- 1) Śrubami przytwierdź w miejscu pierwszą stronę wtórną, która będzie punktem odniesienia przy montażu.
- 2) Umieść kolejną stronę wtórną na powierzchni montażu i wkręć śruby tymczasowo, zostawiając trochę luzu.
- 3) Dociśnij tymczasowo zamocowaną stronę wtórną do strony wtórnej odniesienia.
- 4) **Przyciśniętą stronę wtórną dokręć na stałe śrubami.**

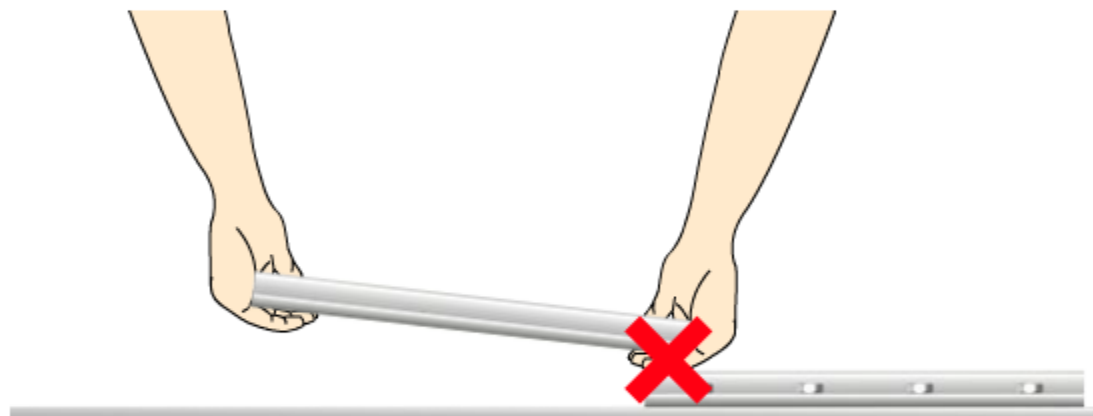


3.4.1

Montaż strony wtórnej (magnesu)

Przy montażu strony wtórnej zwróć uwagę na następujące punkty.

- Stałe magnesy strony wtórnej wywołują siłę przyciągającą ciała magnetyczne. Uważaj, by nie przyciąć sobie dłoni.
- Montując stronę wtórną, używaj niemagnetycznych narzędzi.
- Montując dodatkowy blok strony wtórnej po montażu pierwszego, umieść dodatkowy blok z dala od pierwszego już zamocowanego, a następnie przesuń go do zamierzonej pozycji. Twoja dłoń może zostać przycięta pomiędzy stronami wtórnymi, jeśli umieścisz je zbyt blisko siebie.



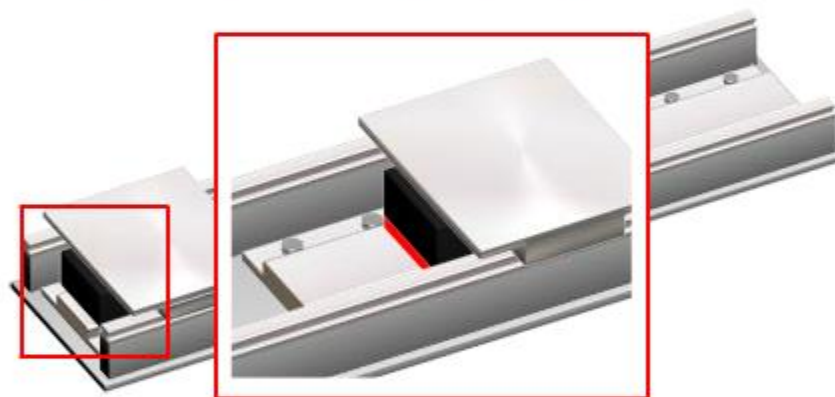
- Upewnij się, że całkowity błąd skoku śruby w otworach montażowych mieści się w granicach $\pm 0,2$ mm. Kiedy kilka stron wtórnych jest ułożonych w linii, pojawić się mogą prześwity pomiędzy sąsiadującymi blokami (magnesami). Zależy to od metody montażu i liczby użytych bloków stron wtórnych.

3.4.2

Montaż strony pierwotnej (cewki)

Poniżej pokazano, jak zamontować stronę pierwotną.

- 1) Zamontuj niektóre ze stron wtórnych.
- 2) Zamontuj stronę pierwotną w miejscu, gdzie nie ma zamocowanej strony wtórnej.
- 3) Przesuń stronę pierwotną nad zamontowanymi stronami wtórnymi.
Upewnij się, że strona pierwotna nie styka się z wtórnymi.
- 4) Zamontuj pozostałe strony wtórne.
Upewnij się, że strona pierwotna nie styka się z wtórnymi.



Przy montażu strony pierwotnej zwróć uwagę na następujące punkty.

- Aby uniknąć zagrożenia spowodowanego siłą przyciągania magnesu stałego pomiędzy stroną pierwotną a wtórną, zaleca się, aby stronę pierwotną montować w pozycji, gdzie strony wtórne nie są zamocowane.
- Kiedy montaż strony pierwotnej nad wtórną jest nie do uniknięcia, skorzystaj z wyposażenia do przenoszenia przedmiotów, np. żurawia, który jest całkowicie zdolny wytrzymać naprężenia spowodowane siłą przyciągania magnetycznego.
- Przesuwając stronę pierwotną nad wtórną, zachowaj szczególną ostrożność, mając na uwadze generowaną siłę przyciągania.

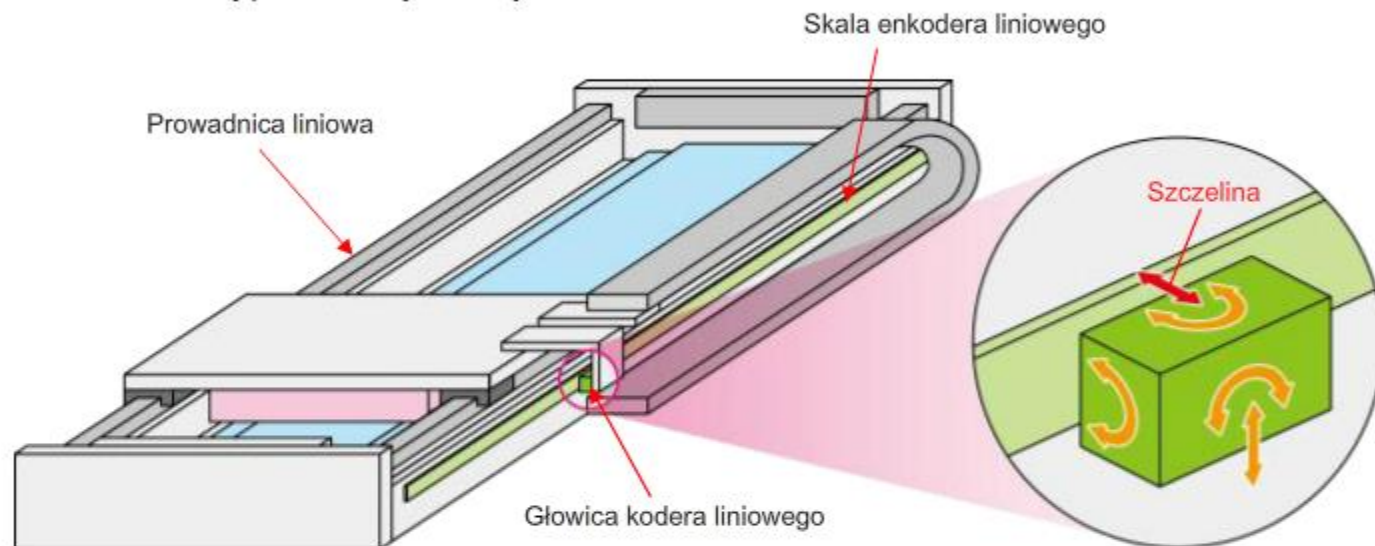
3.4.3

Montaż enkodera liniowego

Zamontuj enkoder liniowy.

W porównaniu z serwowmotorami liniowymi więcej uwagi należy zwrócić na ochronę przed olejem i kurzem.

Bardzo dokładnie zamocuj prowadnicę liniową.



Jeśli enkoder liniowy jest niepoprawnie zamontowany, może pojawić się alarm lub niedopasowanie pozycji.

W takim wypadku wykonaj czynności z poniższej listy kontrolnej dla enkodera liniowego, by potwierdzić poprawny montaż.

Więcej informacji na temat środków ostrożności znajdziesz w dokumentacji dotyczącej specyfikacji i montażu enkoderów liniowych każdego producenta.

- Sprawdź, czy szczelina pomiędzy głowicą a skalą jest poprawna.
- Sprawdź, czy głowica skali się porusza (poluzowanie sekcji głowicy skali).
- Sprawdź, czy powierzchnia skali jest zabrudzona lub porysowana.
- Sprawdź, czy wibracje i temperatura mieszczą się w dozwolonym zakresie.
- Sprawdź, czy prędkość nie jest zbyt duża.

⏮ ⏭ ⏴

Wiecej szczegółów na ten temat zawarto w kursie „Servo MELSERVO Basics (MR-J4)”.

3.6 Instalacja elektryczna serwowzmacniaczy i serwomotorów liniowych

Podłącz źródło zasilania do obwodu zasilania głównego i obwodu zasilania układów sterujących serwowzmacniacza.

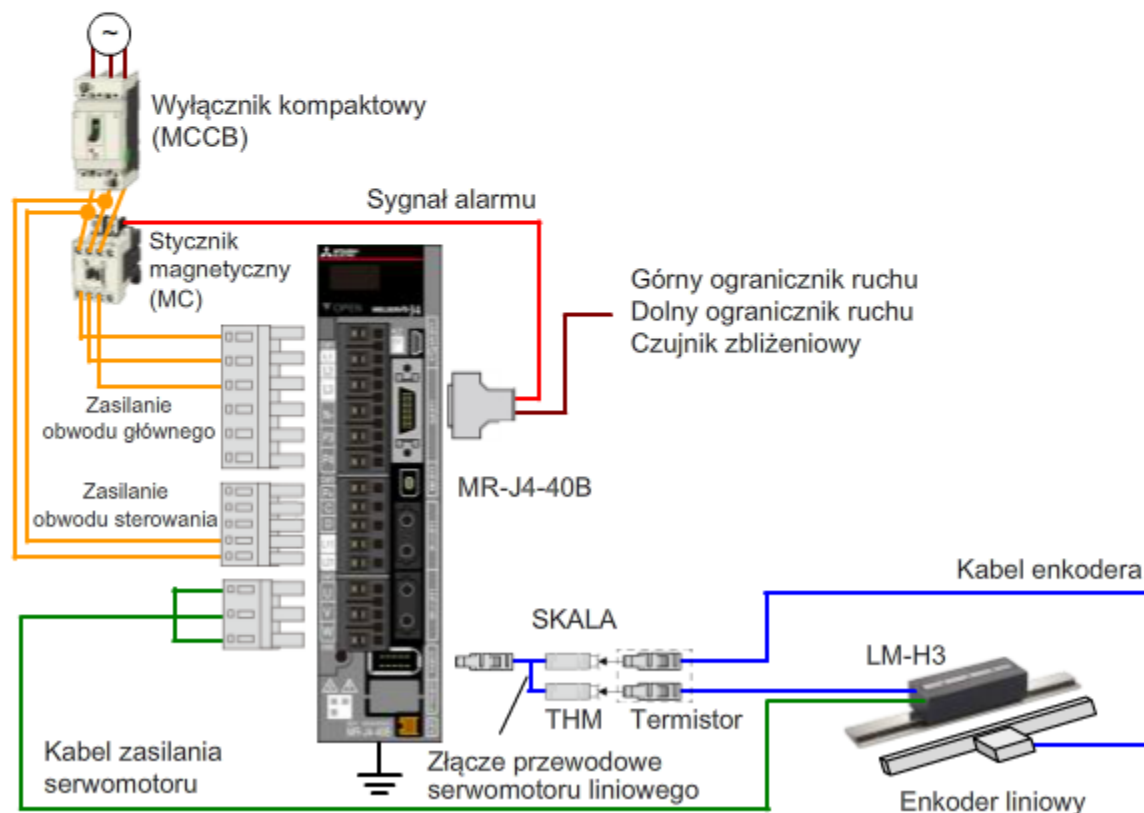
Zawsze używaj wyłączników kompaktowych (MCCB).

Pamiętaj, by zamontować stycznik magnetyczny pomiędzy wyłącznikiem, a zaciskami L1/L2/L3. Utwórz obwód, który będzie wyłączał stycznik magnetyczny, a następnie główny wyłącznik zasilania w przypadku wystąpienia sygnału alarmowego lub sygnału wymuszonego zatrzymania.

Użyj złącza przewodowego serwomotoru liniowego, by podłączyć kabel enkodera i termistor do serwowzmacniacza.

Wykonaj instalację elektryczną serwomotoru tak, aby zapewnić zgodność faz (U, V i W) wyjść i serwomotoru.

Za przykład na poniższym rysunku służy instalacja elektryczna MR-J4-40B i serwomotor liniowy.



3.7

Załączanie zasilania

Włącz zasilanie obwodu sterowania i obwodu głównego serwowzmacniacza.

Na wyświetlaczu serwowzmacniacza pojawia się status "Ab" (oczekiwanie na uruchomienie sterownika serwomechanizmu).

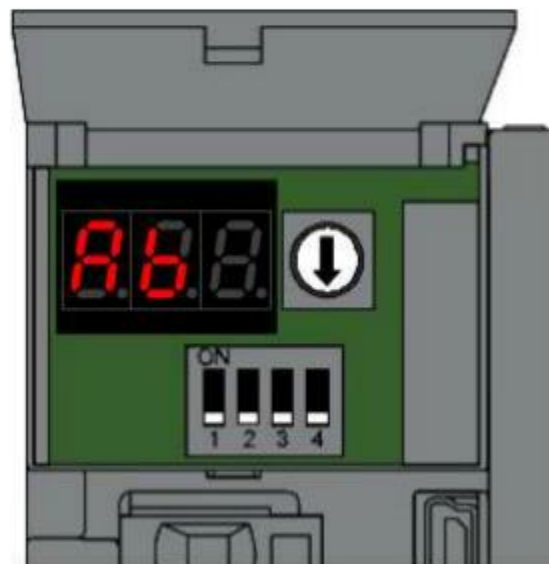
Do przykładowego systemu nie jest podłączony żaden sterownik systemu serwomechanizmów. Konfigurację wymaganych ustawień i uruchamianie systemu przeprowadzaj, jeśli wyświetlany jest status "Ab".

Gdy nie wyświetla się status "Ab", a uruchamia się alarm, znajdź przyczynę wystąpienia alarmu i ją napraw.

Uruchom
serwowzmacniacz.



Na wyświetlaczu widoczny jest status "Ab".



Informacje zdobyte w tym rozdziale:

- Nazwy i funkcje części serwomotoru liniowego
- Obsługa serwomotorów liniowych
- Suwak liniowy
- Instalacja serwomotorów liniowych
- Instalacja i uziemienie serwowzmacniaczy
- Instalacja elektryczna serwowzmacniaczy i serwomotorów liniowych
- Złączanie zasilania

Ważne informacje

Obsługa serwomotorów liniowych	• Do wtórnej strony serwomotoru liniowego przymocowany jest silny magnes stały, w wyniku czego na ciała magnetyczne takie jak żelazo działa siła przyciągania magnetycznego (siła, z jaką magnes przyciąga ciała magnetyczne). • Osoby z urządzeniami medycznymi takimi jak rozruszniki serca nie powinny zbliżać się do serwomotorów i ich wyposażenia. • Nie wolno nosić przedmiotów metalowych, takich jak: zegarki, kolczyki, naszyjniki itd. • Używaj niemagnetycznych narzędzi. • Nie zbliżaj do silnika kart magnetycznych, zegarków, telefonów komórkowych itd. • Należy unikać wstrząsów i naprężeń odlewanych części produktu. • Umieść ostrzeżenie „Caution! Strong Magnet” lub podobne i przestrzegaj stosownych środków ostrożności w otoczeniu serwomotoru.
Instalacja serwomotorów liniowych	• Stałe magnesy strony wtórnej wywołują siłę przyciągającą ciała magnetyczne. Uważaj, by nie przyciąć sobie dłoni. • Montując stronę wtórną, używaj niemagnetycznych narzędzi. • Montując dodatkowy blok strony wtórnej po montażu pierwszego, umieść dodatkowy blok z dala od pierwszego już zamocowanego, a następnie przesun go do zamierzonej pozycji. Twoja dłoń może zostać przycięta pomiędzy stronami wtórnymi, jeśli umieścisz je zbyt blisko siebie. • Upewnij się, że całkowity błąd skoku śruby w otworach montażowych mieści się w granicach $\pm 0,2$ mm. Kiedy kilka stron wtórnych jest ułożonych w linii, pojawić się mogą prześwity pomiędzy sąsiadującymi blokami (magnesami). Zależy to od metody montażu

	• Upewnij się, że całkowity błąd skoku śruby w otworach montażowych mieści się w granicach $\pm 0,2$ mm. Kiedy kilka stron wtórnych jest ułożonych w linii, pojawić się mogą prześwity pomiędzy sąsiadującymi blokami (magnesami). Zależy to od metody montażu i liczby użytych bloków stron wtórnych. • Aby uniknąć zagrożenia spowodowanego siłą przyciągania magnesu stałego pomiędzy stroną pierwotną a wtórną, zaleca się, aby stronę pierwotną montować w pozycji, gdzie strony wtórne nie są zamocowane. • Kiedy montaż strony pierwotnej nad wtórną jest nie do uniknięcia, skorzystaj z wyposażenia do przenoszenia przedmiotów, np. żurawia, który jest całkowicie zdolny wytrzymać naprężenia spowodowane siłą przyciągania magnetycznego. • Przesuwając stronę pierwotną nad wtórną, zachowaj szczególną ostrożność, mając na uwadze generowaną siłę przyciągania. • W porównaniu z serwowmotorami liniowymi więcej uwagi należy zwrócić na ochronę enkoderów liniowych przed olejem i kurzem.
Instalacja źródeł zasilania serwowzmacniaczy i serwowmotorów liniowych	• Połącz źródło zasilania z zaciskami zasilania obwodu głównego i obwodu sterowania serwowzmacniacza. • Dla źródeł zasilania zawsze używaj wyłączników kompaktowych (MCCB).

Rozdział 4 Ustawianie serwomotorów liniowych

W tym rozdziale opisano, jak ustawić parametry serwowzmacniacza z wykorzystaniem MR Configurator2.
(Ustawianie serii i typów serwomotorów, wybór bieguna kodera liniowego i ustawienia rozdzielczości)

Rozdział 1 - Informacje o serwomotorach liniowych

Rozdział 2 - Przykładowy system i dobór mocy napędu

Rozdział 3 - Montaż i instalacja elektryczna

Rozdział 4 - Ustawianie serwomotorów liniowych

- 4.1 Oprogramowanie konfiguracyjne MR Configurator2
- 4.2 Tworzenie nowego projektu (wybór trybu pracy)
- 4.3 Podłączanie serwowzmacniacza do komputera
- 4.4 Ustawianie serii i typu serwomotoru
- 4.5 Wybieranie polaryzacji enkodera liniowego
- 4.6 Ustawianie rozdzielczości kodera liniowego
- 4.7 Zapisywanie parametrów
- 4.8 Podsumowanie rozdziału

Rozdział 5 - Wykrywanie biegunów magnetycznych

Rozdział 6 - Proces pozycjonowania

4.1 Oprogramowanie konfiguracyjne MR Configurator2

W tej sekcji opisane są funkcje i zastosowania oprogramowania konfiguracyjnego „MR Configurator2 (SW1DNC-MRC2-E)”. MR Configurator2. Umożliwia ono za pomocą komputera regulację, monitorowanie, diagnostykę, zapisywanie/odczytywanie parametrów i testy działania.

■ Uruchomienie

Możliwe jest ustawianie różnych parametrów potrzebnych do pracy systemu serwo, zapisywanie ich w serwowzmacniaczu, monitorowanie warunków pracy przedstawionych na wykresach i przeprowadzanie innych czynności.

■ Regulacja

Jednym kliknięciem można przeprowadzić dostrajanie, dzięki czemu wszystkie wartości wzmocnienia są automatycznie dostosowane, a wydajność systemu serwo jest maksymalna.

■ Konserwacja

Istnieje możliwość sprawdzenia statusu systemu serwo, przyczyn usterek oraz czasu pracy części.

Więcej informacji na temat podstaw używania MR Configurator2 znaleźć można w kursie „Servo MELSERVO Basics (MR-J4)”.

Możesz pobrać wersję próbną i aktualizacje programu MR Configurator2 na stronie internetowej Mitsubishi Electric FA.

4.2

Tworzenie nowego projektu (wybór trybu pracy)

Uruchom oprogramowanie MR Configurator2, a następnie wybierz [Project] → [New].
Wyświetlone zostanie okno New Project. Przy Operation mode wybierz „Linear”.

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

Ustawienie	Opis	Wartość na potrzeby szkolenia
Ustawienia – Model	Umożliwia wybór modelu serwowzmacniacza, z którym nawiązywane jest połączenie.	MR-J4-B
Operation mode	Wybór trybu pracy.	Linear
Option unit	Wybór dodatkowej jednostki.	No Connection
Connection setting	Wybierz sposób połączenia.	Servo amplifier connection USB

4.3

Podłączanie serwowzmacniacza do komputera

Podłącz serwowzmacniacz do komputera za pomocą kabla USB.
Skorzystaj z przewodu USB „MR-J3USBCBL3M” (długość: 3 m).

Podłączanie do serwowzmacniacza

Serwowzmacniacz



Kabel USB
MR-J3USBCBL3M
(Opcja)



Komputer



Kiedy pojawi się okno dialogowe pokazane z prawej strony, zaznacz „Change to \"MR-J4-B Linear\"” i kliknij OK.

Jeśli wybierzesz „Not changed” i klikniesz „OK”, parametry nie zostaną zapisane. .

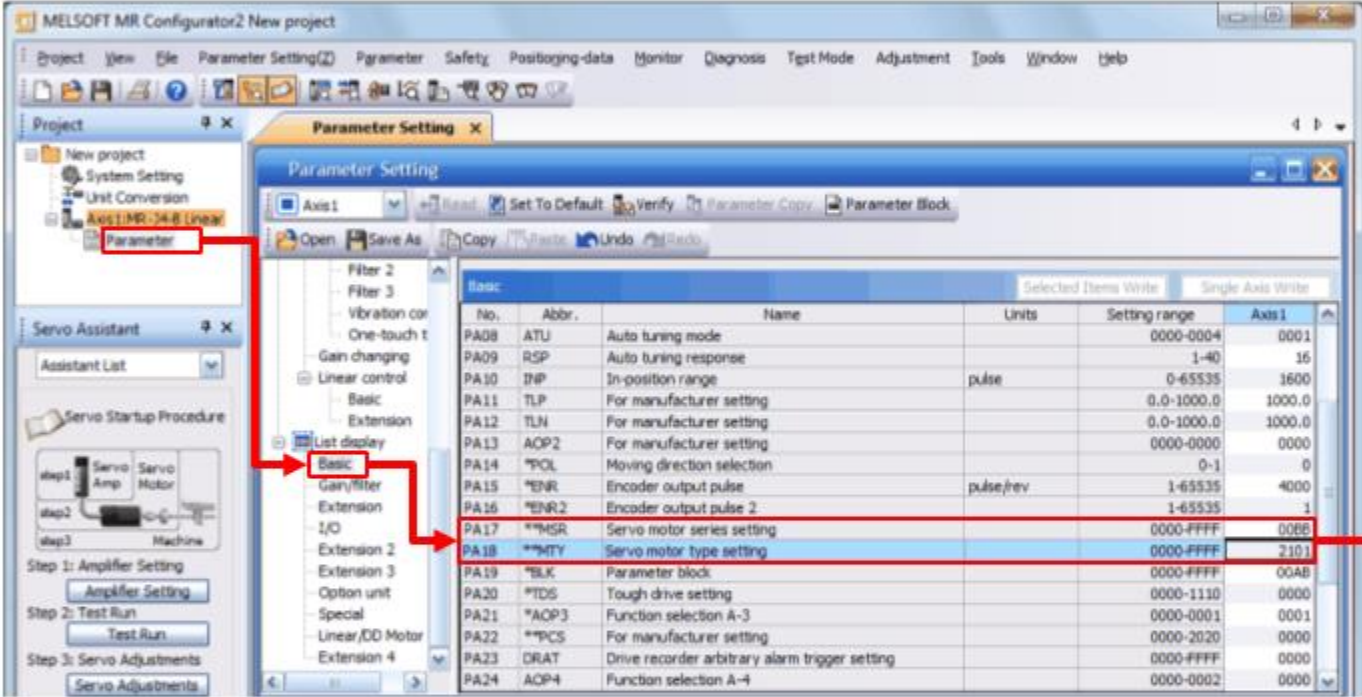
(Ta wiadomość nie pojawia się w trybie offline).



4.4 Ustawianie serii i typu serwomotoru

Ustaw serię i typ serwomotoru na wyświetlonej liście w zakładce Basic ustawień parameter setting. Informacje dotyczące ustawianych wartości znajdziesz w tabeli dostępnej pod poniższym łączem.

[Wartości ustawień parametrów <PDF>](#)



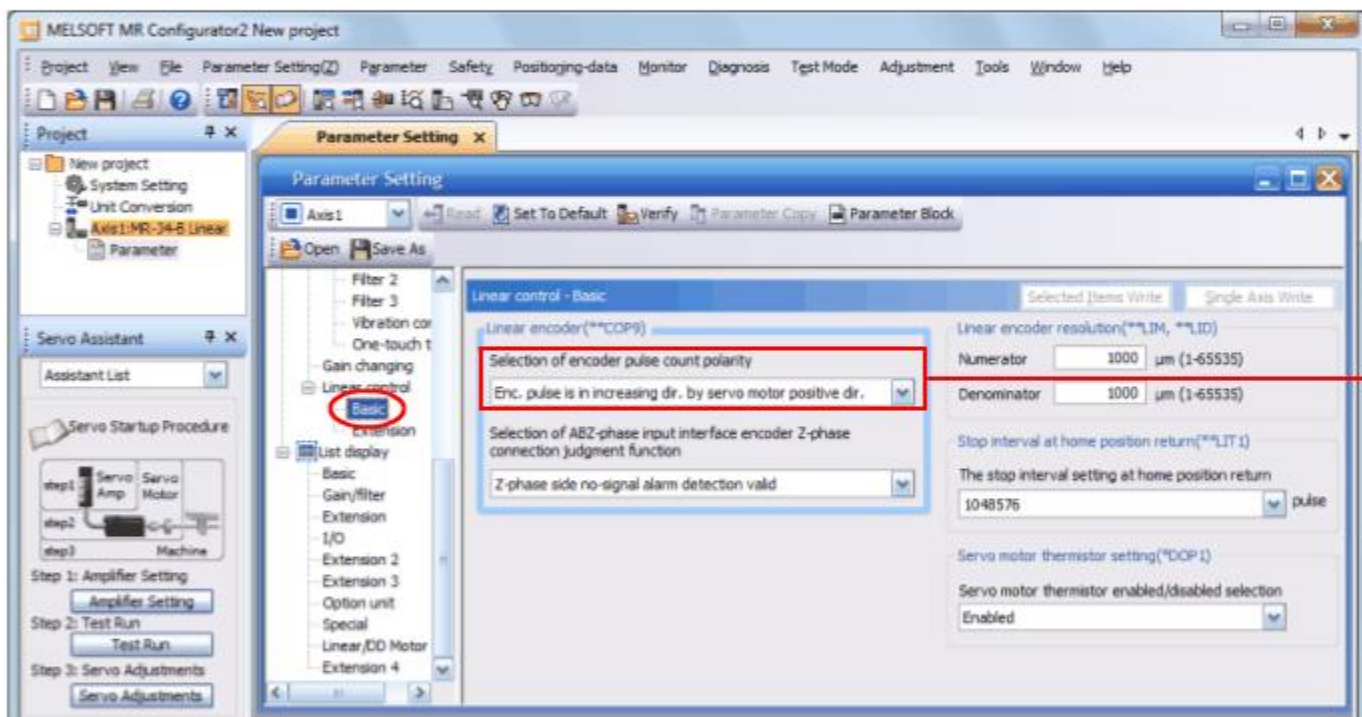
Nr	Parametr	Opis	Wartość początkowa	Ustawienie dla przykładowego systemu
PA17	Servo motor series	Ustaw serię serwomotoru.	0000	00BB
PA18	Servo motor type	Ustaw typ serwomotoru.	0000	2101

4.5

Wybieranie polaryzacji enkodera liniowego

Wybierz polaryzację enkodera liniowego tak, aby wartość sygnału sprzężenia zwrotnego enkodera liniowego wzrastała, kiedy serwowmotor liniowy porusza się w kierunku dodatnim.

W zakładce Basic w Linear control ustawień parameter setting przy opcji „Selection of encoder pulse count polarity” wybiera się polaryzację enkodera.



Parametr	Opis	Wartość początkowa
Selection of encoder pulse count polarity	Ustaw biegun kodera liniowego.	Enc. pulse is in increasing dir. by servo motor positive dir.

To ustawienie opisywane jest na następnej stronie.

4.5.1

Sprawdzanie kierunku pracy serwowmotoru liniowego

Upewnij się, czy serwowmotor liniowy pracuje w kierunku dodatnim.

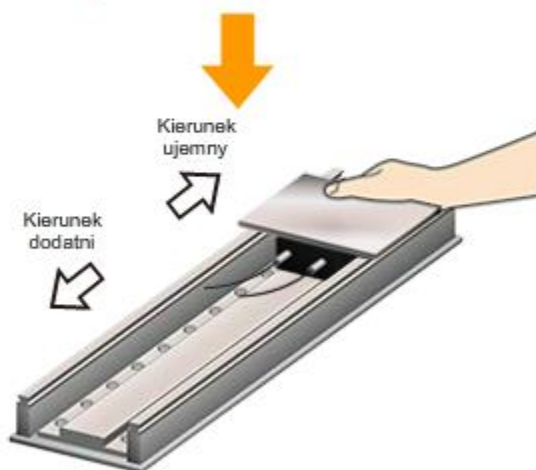
Przy dodatnim kierunku pracy w serii LM-H3 znajdują się przewody zasilania i termistora po stronie pierwotnej.

Ręcznie przesuwaj serwowmotor liniowy w kierunku dodatnim, gdy urządzenie jest wyłączone i na wyświetlaczu w oknie MR Configurator2 sprawdź prędkość silnika (dodatnia/ujemna).



Wyłączenie serwowmechanizmu
sygnalizowane jest komunikatem (Ab)
na wyświetlaczu serwowzmacniacza.

Display All			
Font 10pt Line height 15 Clear Restart Pause Setting			
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

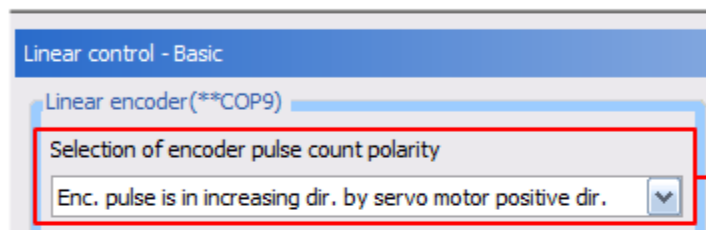


4.5.2

Sprawdzanie kierunku pracy enkodera liniowego

Sprawdź kierunek pracy enkodera liniowego.

Kiedy wyłączony serwowymotor liniowy jest ręcznie przesuwany w kierunku dodatnim, jego prędkość przyjmuje wartość dodatnią lub ujemną w zależności od wartości opcji Selection of encoder pulse count polarity w ustawieniach parametrów.



Parametr	Ustawienie dla przykładowego systemu
Selection of encoder pulse count polarity	Enc. pulse is in increasing dir. by servo motor positive dir.

* Zresetuj serwowzmacniacz, by zastosować wprowadzone ustawienia w opcji Selection of encoder pulse count polarity.

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

Ustawianie rozdzielczości enkodera liniowego

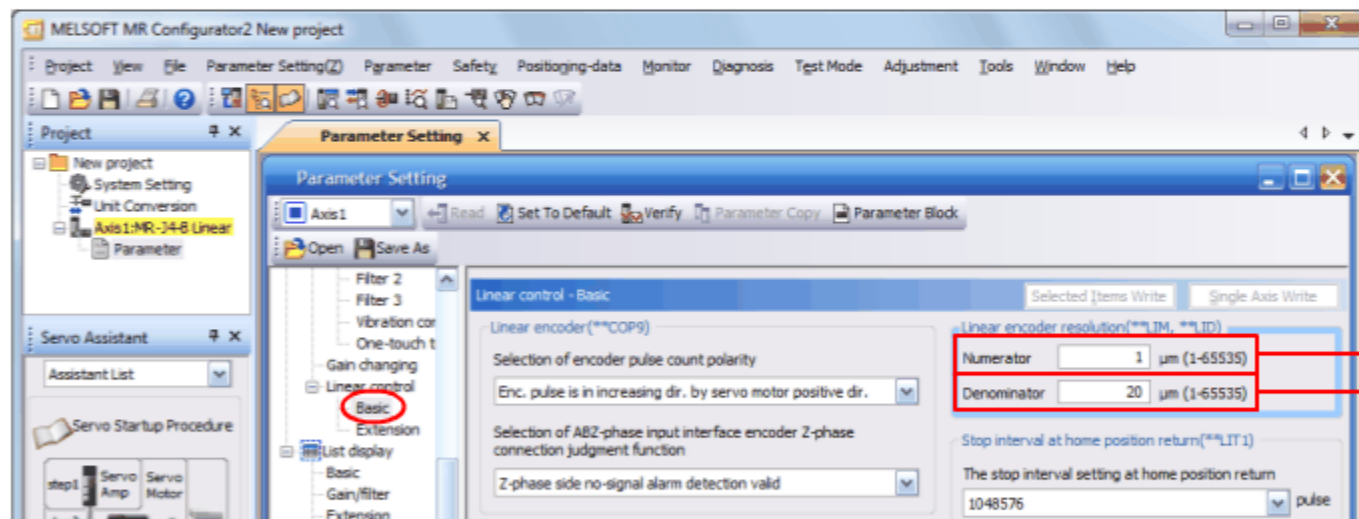
Ustaw rozdzielczość enkodera liniowego dla używanego modelu.

Rozdzielczość enkodera ustawia się w zakładce Basic ustawień parameter setting przy opcji Linear control.

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

Kiedy ustawiony parametr linear encoder resolution wynosi 0,05 μm (jak w przykładowym systemie)

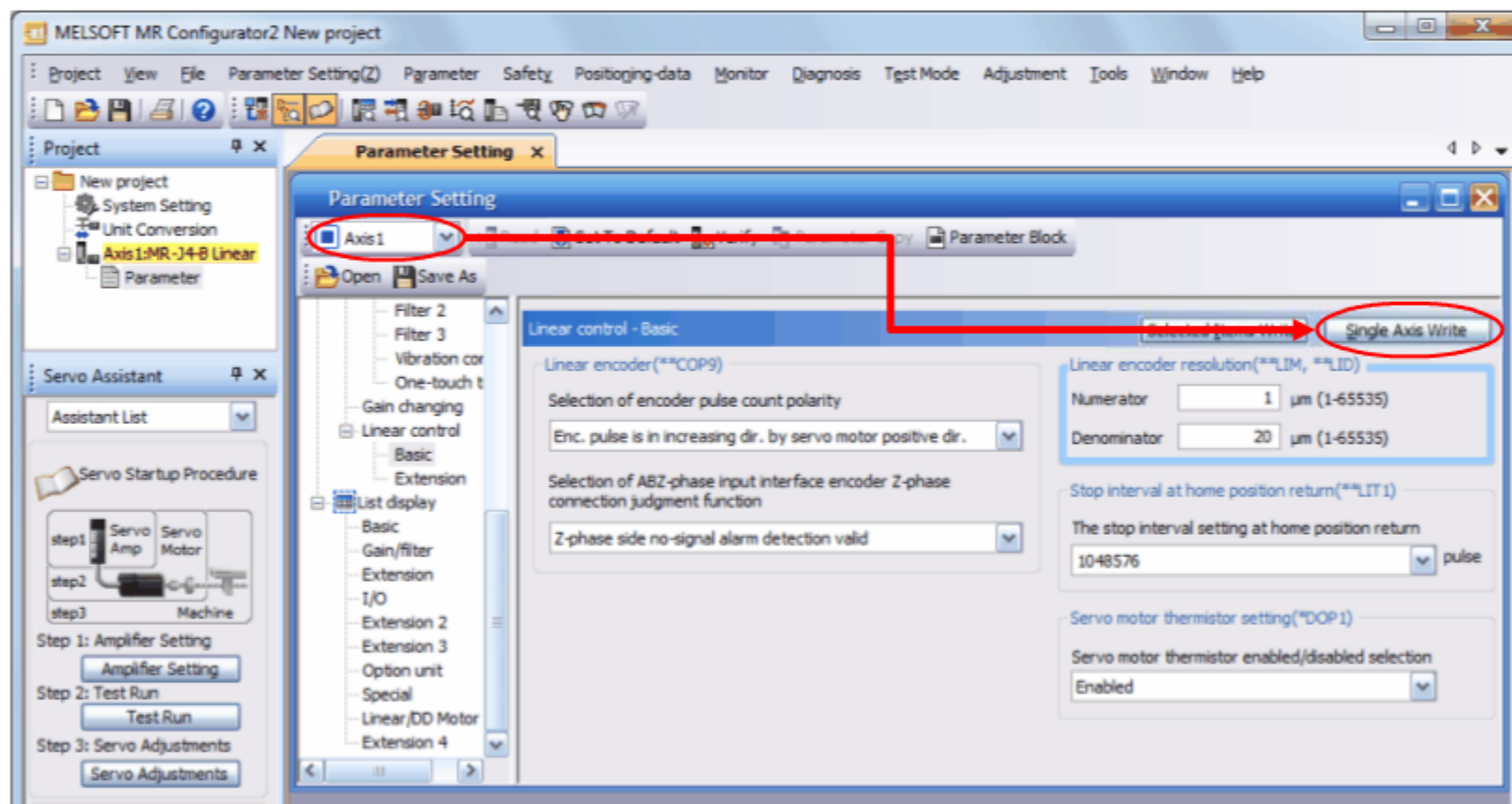
$$\begin{aligned} \text{Linear encoder resolution} &= 0,05 \mu\text{m} \\ &= \frac{1}{20} \end{aligned}$$



Parametr	Opis	Wartość początkowa	Ustawienie dla przykładowego systemu
Numerator	Ustaw licznik rozdzielczości kodera liniowego.	1000	1
Denominator	Ustaw mianownik rozdzielczości kodera liniowego.	1000	20

Zresetuj serwowzmacniacz, by zastosować wprowadzone ustawienia parametru.

Po każdej zmianie w ustawieniach parameter setting należy zawsze zapisać parametry w serwowzmacniaczu. W tym celu wybierz oś, dla której zapisywane są parametry, i wciśnij przycisk „Single Axis Write”.



4.8

Podsumowanie rozdziału

Informacje zdobyte w tym rozdziale:

- Oprogramowanie konfiguracyjne MR Configurator2
- Tworzenie nowego projektu (wybór trybu pracy)
- Podłączanie serwowzmacniacza do komputera
- Ustawianie serii i typu serwowmotoru
- Wybieranie polaryzacji enkodera liniowego
- Ustawianie rozdzielczości enkodera liniowego
- Zapisywanie parametrów

Ważne informacje

Oprogramowanie konfiguracyjne MR Configurator2	• MR Configurator2 z pomocą komputera umożliwia regulację, monitorowanie, diagnostykę, zapisywanie/odczytywanie parametrów i testy operacyjne.
Tworzenie nowego projektu (wybór trybu pracy)	• Aby skorzystać z serwowmotoru liniowego wybierz tryb pracy „Linear” w oknie dialogowym New Project programu MR Configurator2.
Podłączanie serwowzmacniacza do komputera	• Kiedy przy podłączeniu przewodem USB do komputera pojawi się ekran zmiany trybu pracy, zaznacz „Change to ”MR-J4-B Linear”” i kliknij OK.
Ustawianie serii i typu serwowmotoru	• Ustaw właściwe parametry w zależności od kombinacji serii serwowmotoru i typu serwowzmacniacza.
Wybieranie polaryzacji enkodera liniowego	• Wybierz polaryzację enkodera liniowego tak, aby wartość sygnału sprzężenia zwrotnego enkodera liniowego wzrastała, kiedy serwowmotor liniowy porusza się w kierunku dodatnim. Ręcznie przesuń serwowmotor liniowy w kierunku dodatnim, gdy urządzenie jest wyłączone, i na wyświetlaczu w oknie MR Configurator2 sprawdź prędkość silnika (dodatnia/ujemna). Skonfiguruj ustawienia opcji Selection of encoder pulse count polarity, by zmienić prędkość serwowmotoru na dodatnią.
Ustawianie rozdzielczości enkodera liniowego	• Ustaw rozdzielczość enkodera liniowego zależną od wartości licznika i mianownika.

Rozdział 5 Wykrywanie biegunów magnetycznych

W tym rozdziale opisano operację wykrywania bieguna magnetycznego (konieczność początkowego wykrycia bieguna magnetycznego), przebieg procedury wykrywania i konieczne środki ostrożności.

Rozdział 1 - Informacje o serwomotorach liniowych

Rozdział 2 - Przykładowy system i dobór mocy napędu

Rozdział 3 - Montaż i instalacja elektryczna

Rozdział 4 - Ustawianie serwomotorów liniowych

Rozdział 5 - Wykrywanie biegunów magnetycznych

- 5.1 Wprowadzenie do wykrywania biegunów magnetycznych
- 5.2 Przygotowania przed wykrywaniem biegunów magnetycznych
- 5.3 Metoda wykrywania biegunów magnetycznych
- 5.4 Wykrywanie biegunów magnetycznych
- 5.5 Ustawienie poziomu napięcia wykrywania biegunów magnetycznych
- 5.6 Wykrywanie biegunów magnetycznych w bezwzględny układzie położenia
- 5.7 Wykrywanie biegunów magnetycznych w konfiguracji tandemowej
- 5.8 Środki ostrożności przy wykrywaniu biegunów magnetycznych
- 5.9 Podsumowanie rozdziału

Rozdział 6 - Proces pozycjonowania

5.1 Wprowadzenie do wykrywania biegunów magnetycznych

Serwomotor liniowy wymaga przepływu prądu zależnego od wzajemnego położenia magnesu strony wtórnej i cewki strony pierwotnej.

Dlatego kiedy zainstalowany jest silnik lub włączone jest zasilanie, wymagane jest wykrycie wzajemnego położenia magnesu i uzwojenia. Jest to tzw. wykrywanie biegunów magnetycznych. Czas rozpoczęcia wykrywania biegunów magnetycznych zależy od typu użytego enkodera liniowego.

Typ enkodera liniowego	Wykrywanie biegunów magnetycznych
Absolutny	Wymaga wykrycia biegunów magnetycznych podczas uruchomienia systemu (przy pierwszym uruchomieniu systemu).
Przyrostowy	Wymaga wykrycia biegunów magnetycznych przy każdym uruchomieniu zasilania.

W przykładowym systemie zastosowano przyrostowy enkoder liniowy.

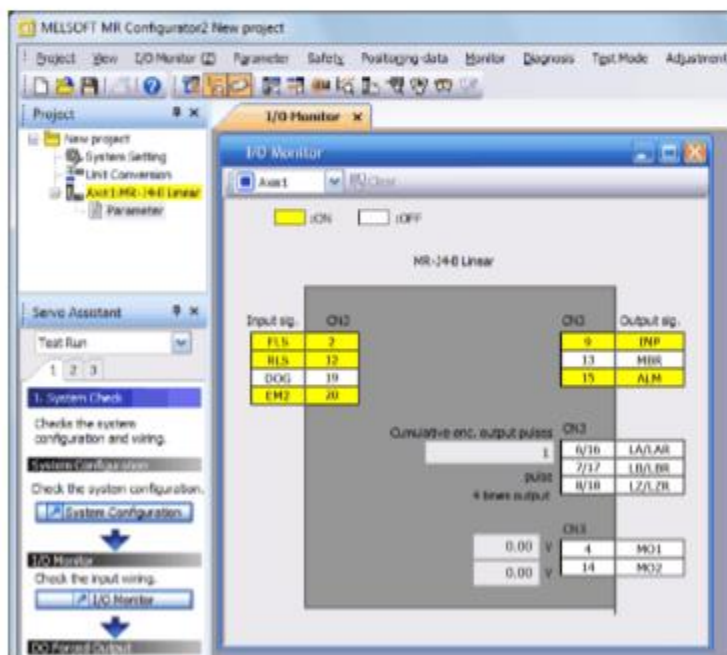
W tym rozdziale opisano wykrywanie biegunów magnetycznych głównie w przypadku systemu przyrostowego.

5.2 Przygotowania przed wykrywaniem biegunów magnetycznych

Przed rozpoczęciem wykrywania biegunów magnetycznych sprawdź poniższe punkty.

■ Upewnij się, że włączone są FLS, RLS oraz EM2.

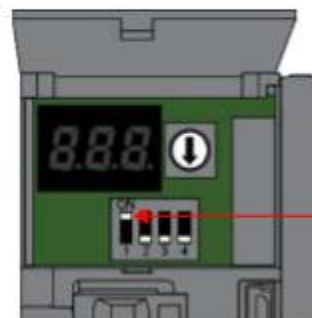
Upewnij się, że FLS (górny ogranicznik ruchu), RLS (dolny ogranicznik ruchu) oraz EM2 (wymuszenie zatrzymania) są włączone, korzystając z okna I/O monitor w MR Configurator2.



■ Zmień tryb pracy na tryb test.

Zmień tryb pracy na tryb test, postępując według poniższych kroków.

- 1) Wyłącz serwowzmacniacz.
- 2) Ustaw przełącznik testu operacyjnego (SW2-1) w położeniu „ON (górze)”.
- 3) Uruchom serwowzmacniacz.



Ustaw przełącznik SW2-1 w położeniu „ON (górze)”.

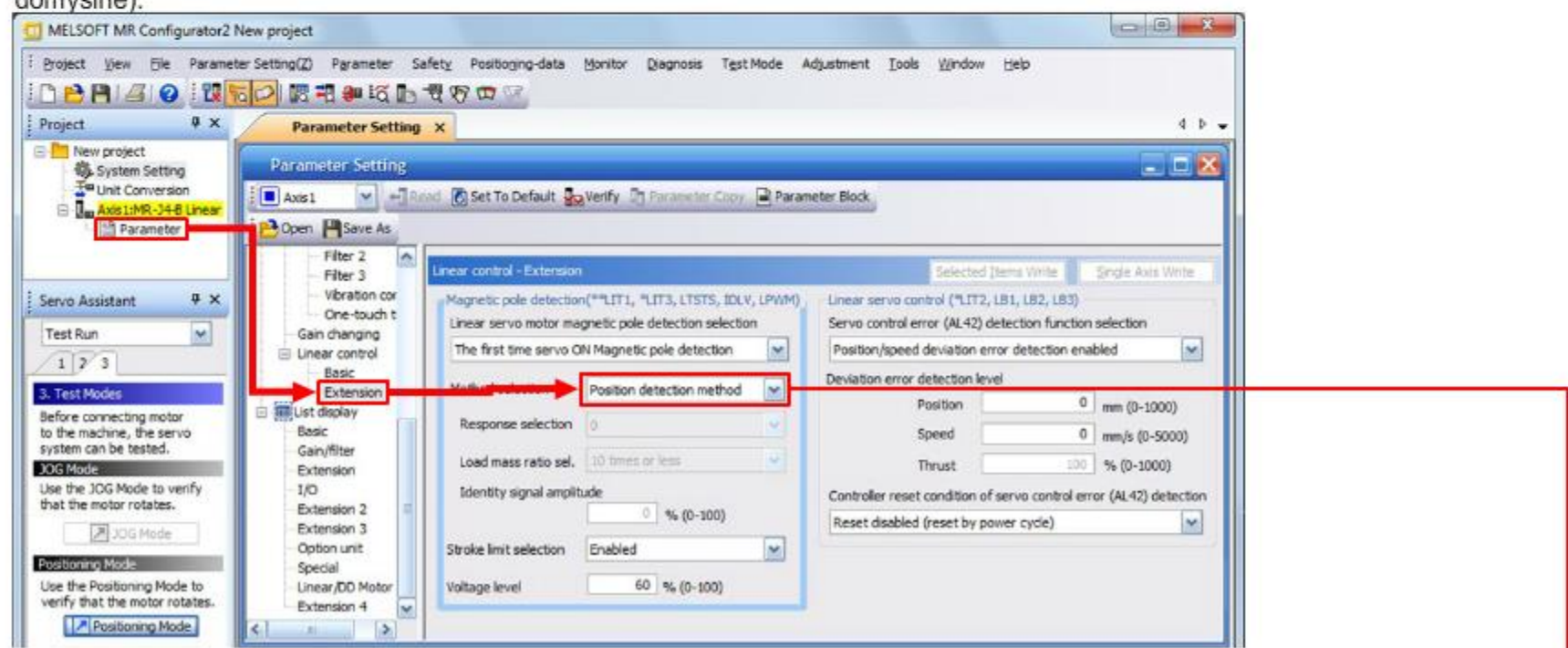
Więcej szczegółów na ten temat zawarto w kursie „Servo MELSERVO Basics (MR-J4)”.

Zaimplementowano dwie metody wykrywania biegunów magnetycznych: „Position detection method” i „Minute position detection method”.

Magnetic pole detection	Zalety	Wady
Position detection method	- Wysoka dokładność wykrywania biegunów magnetycznych. - Prosta procedura regulacji wykrywania biegunów magnetycznych.	- Duża odległość przesunięcia przy wykrywaniu biegunów magnetycznych. - Mogą wystąpić błędy początkowego wykrywania biegunów magnetycznych w przypadku niewielkiego tarcia w układzie mechanicznym.
Minute position detection method	- Mala odległość przesunięcia przy wykrywaniu biegunów magnetycznych. - Wykrywanie biegunów magnetycznych dostępne jest nawet w przypadku niewielkiego tarcia w układzie mechanicznym.	- Skomplikowana procedura ustawiania wykrywania biegunów magnetycznych. - Jeżeli wystąpi zakłócenie podczas wykrywania biegunów magnetycznych, może powstać błąd [AL. 27 Initial magnetic pole detection error].

Ustaw metodę wykrywania biegunów magnetycznych w oknie „Linear control-Extension”.

W przykładowym systemie wykrywanie biegunów magnetycznych wykonywane jest metodą position detection method (ustawienie domyślne).



5.3

Metoda wykrywania bieguna magnetycznego

Parametr	Opis	Wartość początkowa	Ustawienie dla przykładowego systemu
Method selection	Ustaw metodę wykrywania bieguna magnetycznego.	Position detection method	Position detection method

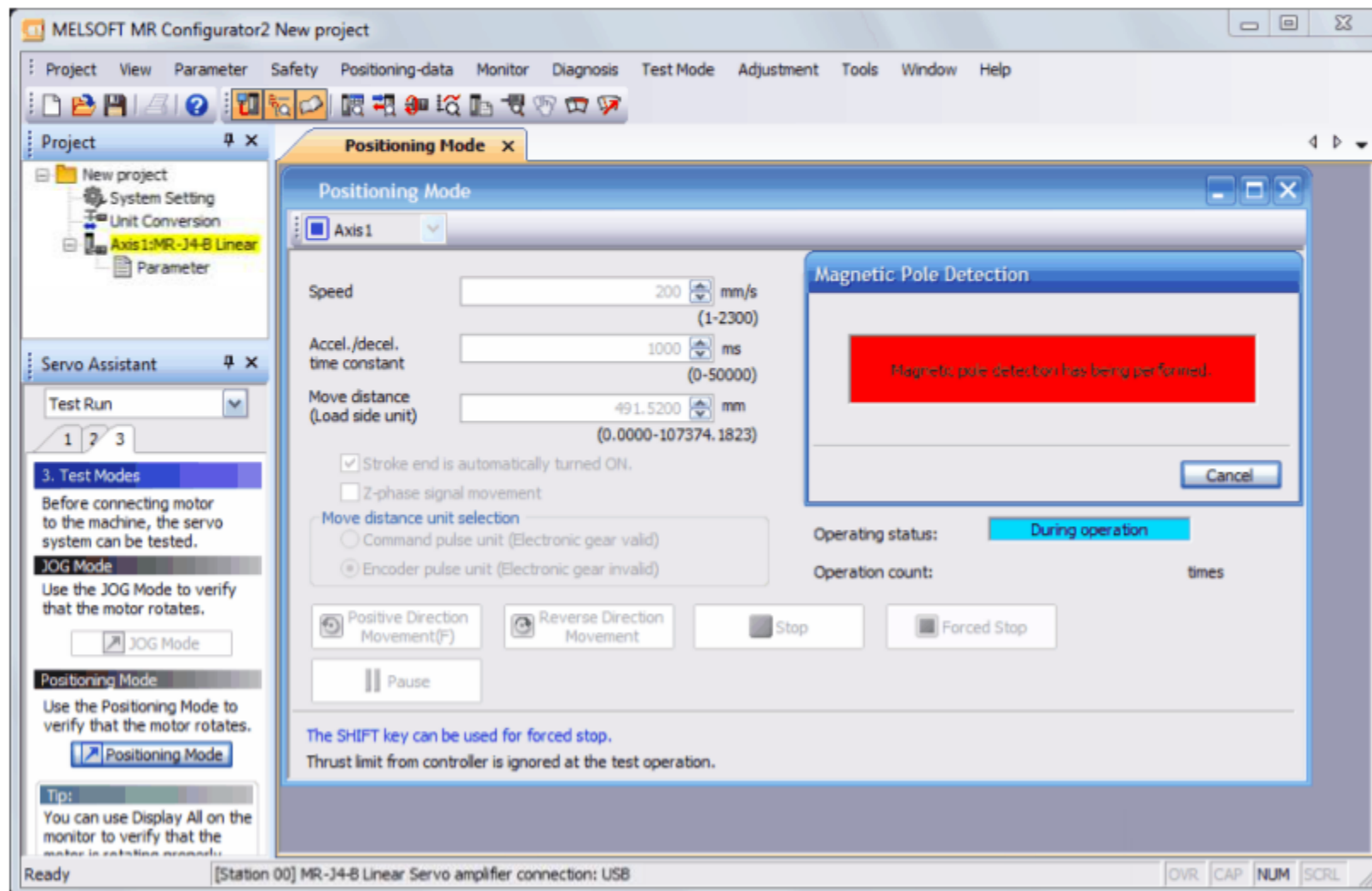
Na następnej stronie rozpoczyna się objaśnienie wykrywania biegunów magnetycznych metodą position detection method (ustawienie domyślne).

5.4

Wykrywanie biegunów magnetycznych

Przeprowadź operację wykrywania biegunów magnetycznych w trybie testu (pozycjonowanie) MR Configurator2. Dla odległości przesunięcia ustaw wartość „0” i wykonaj „pracę w przód” lub „pracę w tył”.

Na następnej stronie przeprowadzisz symulację wykrywania biegunów magnetycznych, korzystając z rzeczywistych okien programu.



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.

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

Positioning Mode

Axis1

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.

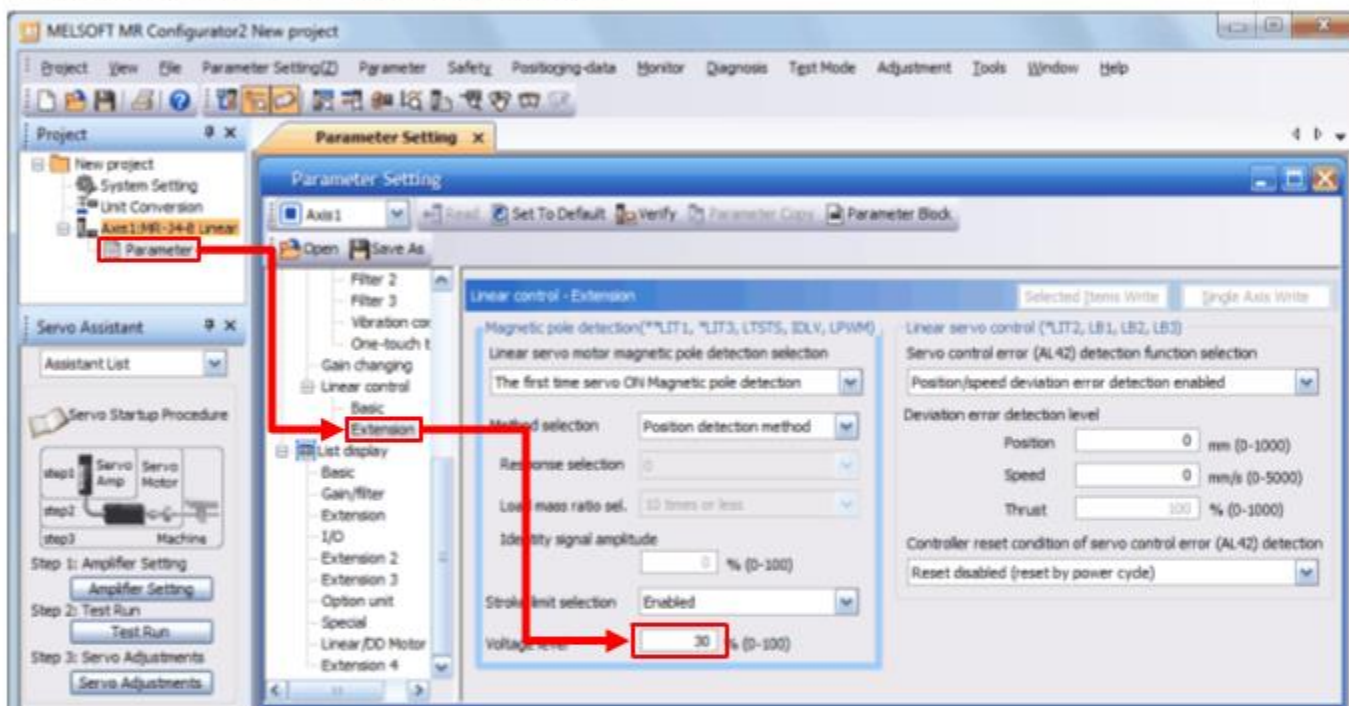
Thrust limit from controller is ignored at the test operation.

Wykrywanie bieguna magnetycznego zostało zakończone.
Naciśnij , aby przejść do następnej strony.

5.5 Ustawienie poziomu napięcia wykrywania biegunów magnetycznych

Przy wykrywaniu biegunów magnetycznych metodą wykrywania pozycji należy ustawić wartość poziomu napięcia w celu zwiększenia dokładności.

Używając poniższych wartości ustawień przy następnej i kolejnych operacjach wykrywania biegunów magnetycznych, można osiągać stabilne wyniki wykrywania.

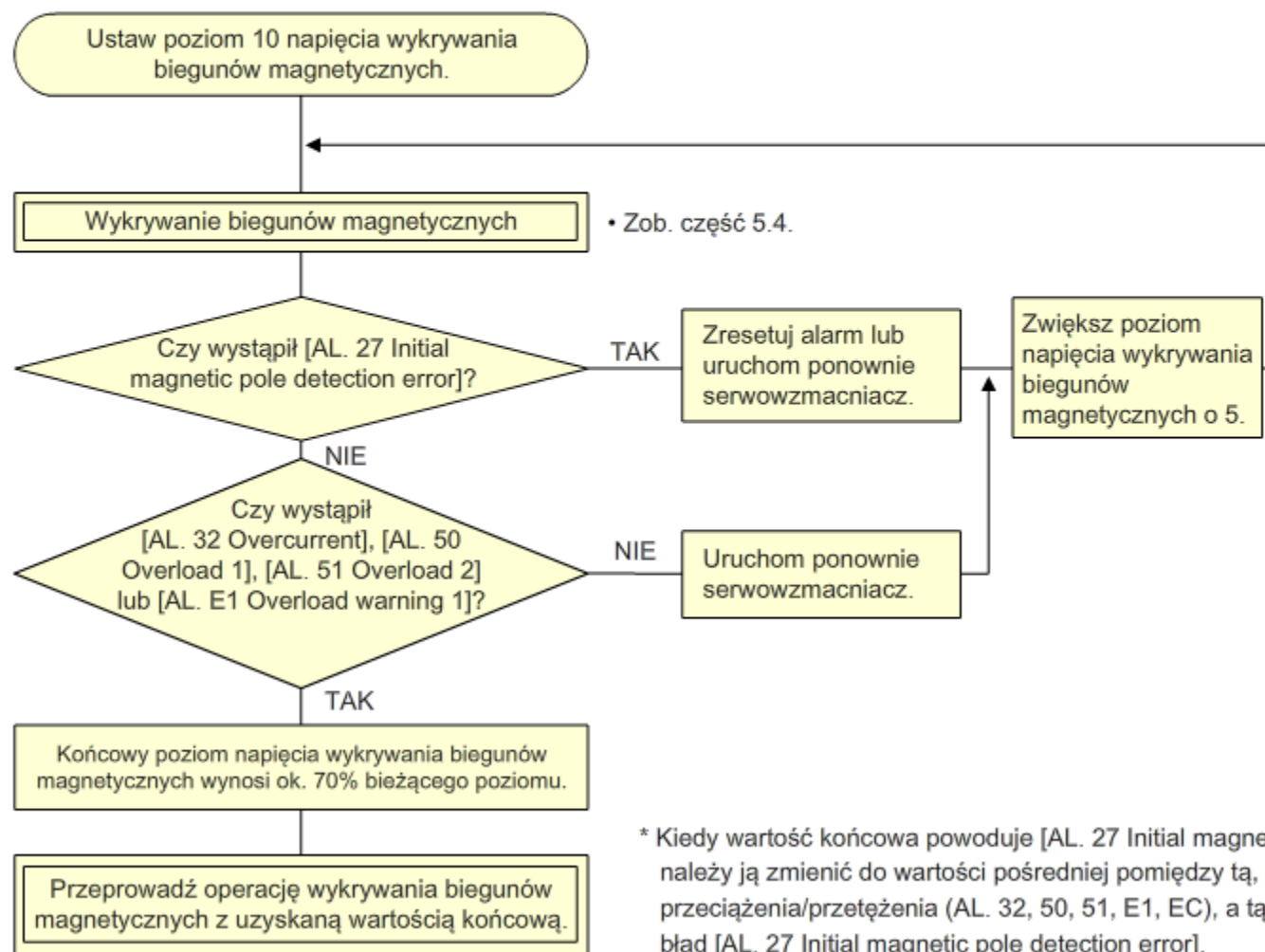


Status serwowzmacniacza	Wartość napięcia (zalecana)	
	Niewielka ← Średnia → Duża (10 lub mniej (wartość początkowa) 50 lub więcej)	
Siła ciągu	Niewielka	Duża
Alarm przeciążenia/przetężenia (AL. 32, 50, 51, E1, EC)	Rzadko	Często
Alarm wykrywania bieguna magnetycznego (AL. 27)	Często	Rzadko
Dokładność wykrywania bieguna magnetycznego	Niska	Wysoka

5.5.1

Procedura konfiguracji

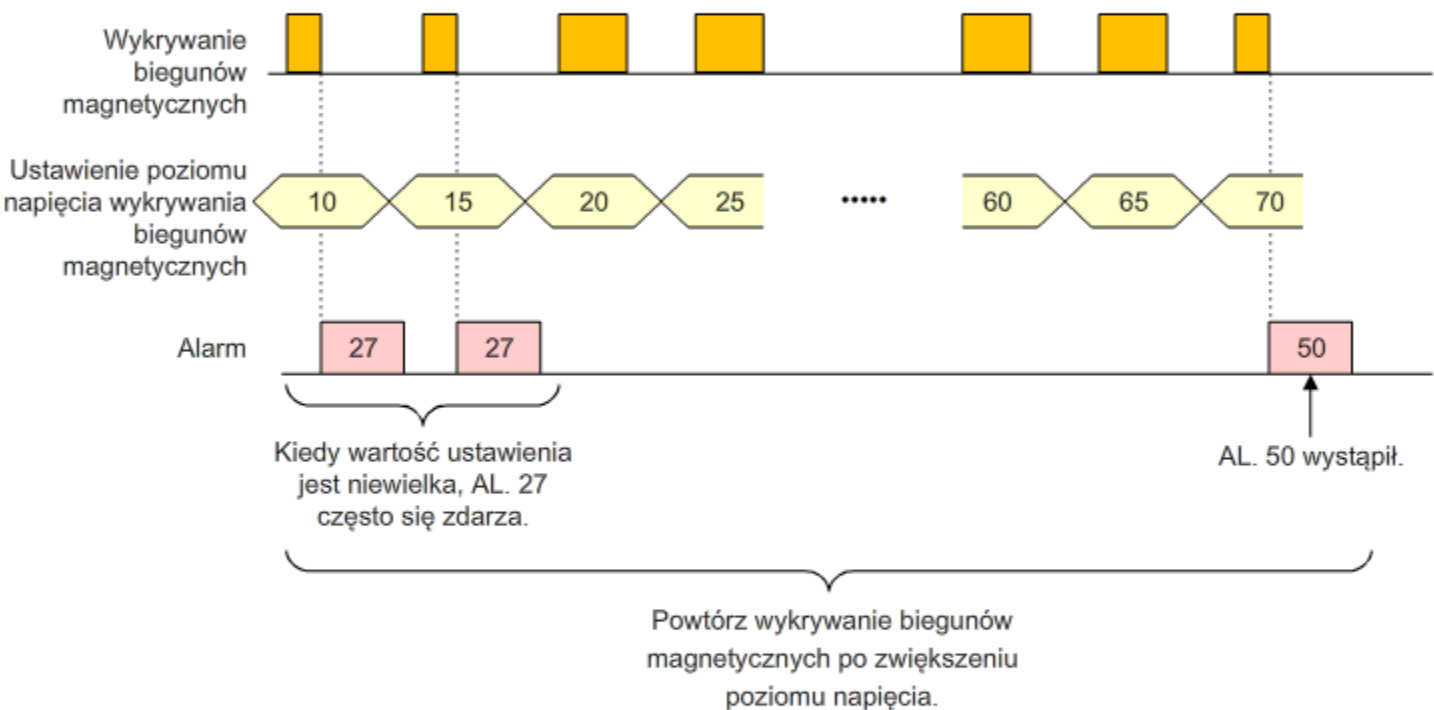
Najpierw ustaw poziom 10 napięcia wykrywania biegunów magnetycznych. Zwiększaj poziom napięcia o 5 aż do czasu, kiedy podczas operacji wykrywania biegunów magnetycznych wystąpi alarm przeciążenia/przetężenia (AL. 32, 50, 51, E1, EC). Końcowy poziom napięcia wykrywania biegunów magnetycznych wynosi ok. 70% wartości poziomu, przy którym wystąpił alarm.



* Kiedy wartość końcowa powoduje [AL. 27 Initial magnetic pole detection error], należy ją zmienić do wartości pośredniej pomiędzy tą, przy której wystąpił alarm przeciążenia/przetężenia (AL. 32, 50, 51, E1, EC), a tą, przy której pojawił się błąd [AL. 27 Initial magnetic pole detection error].

5.5.2 Przykład ustawienia

Na poniższym rysunku pokazano przykład ustawienia poziomu napięcia wykrywania biegunów magnetycznych.

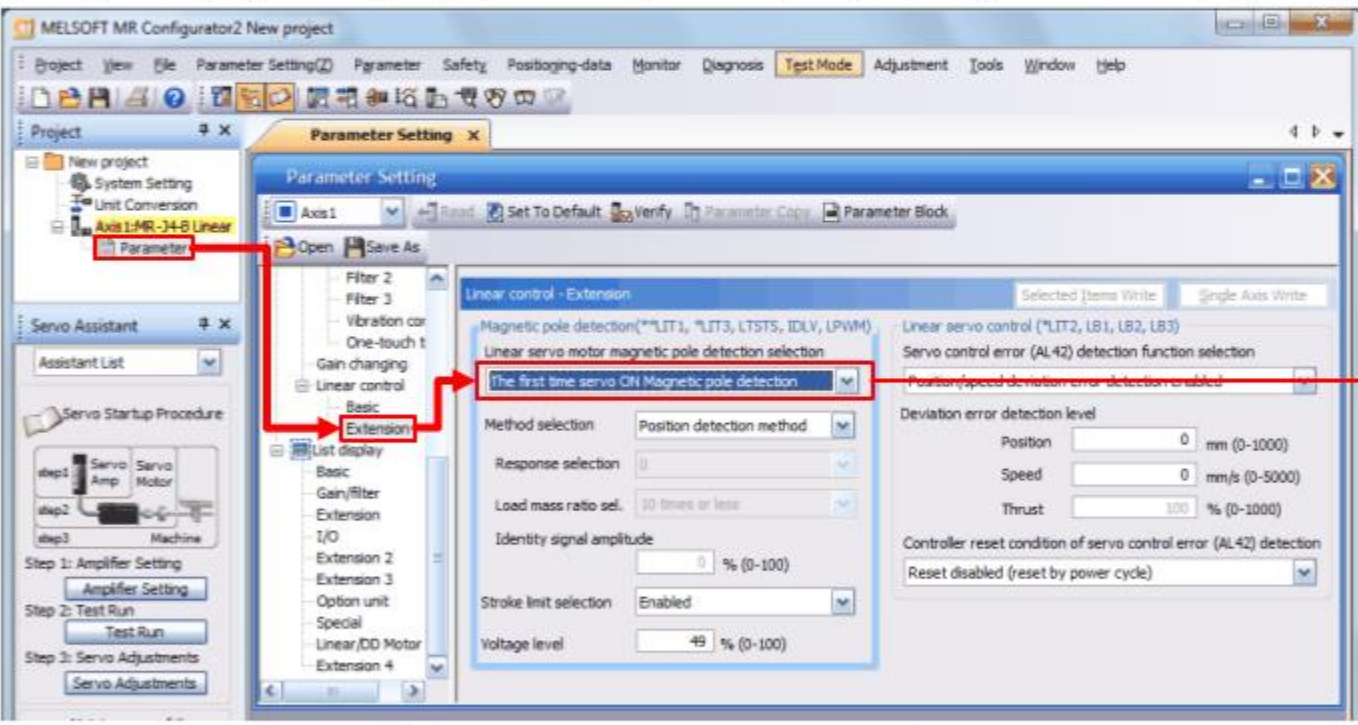


Końcowy poziom napięcia wykrywania bieguna magnetycznego wynosi $70 \times 0,7 = „49”$.

Voltage level % (0-100)

5.6 Wykrywanie biegunów magnetycznych w bezwzględnym układzie położenia

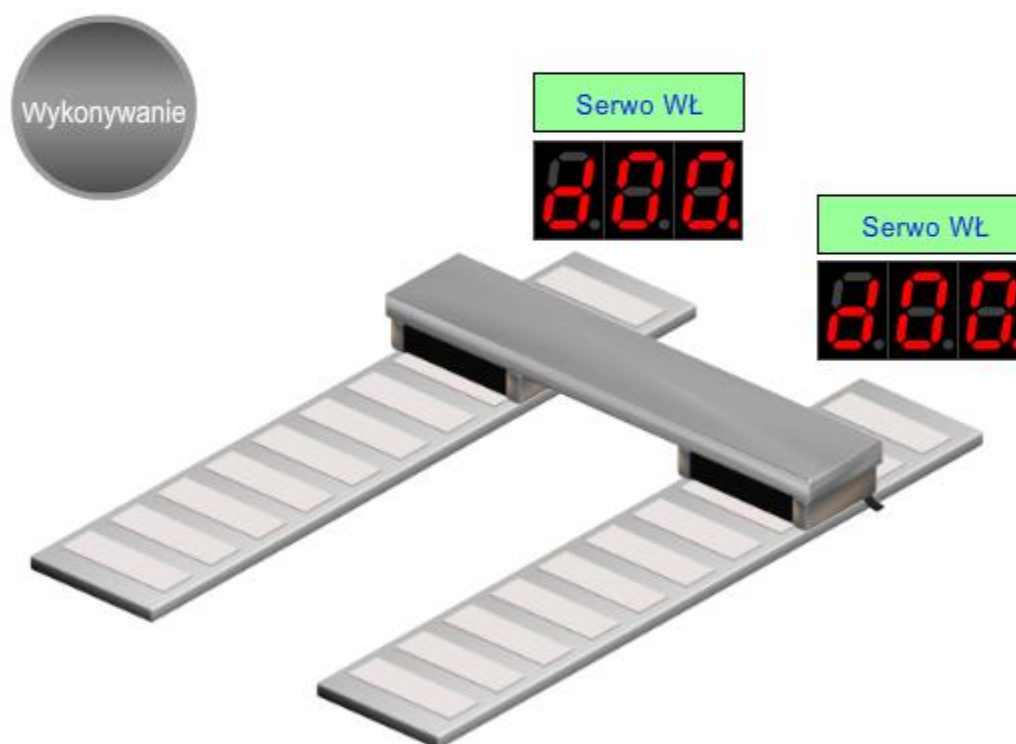
W bezwzględnym układzie położenia z wykorzystaniem enkodera liniowego położenia bezwzględnego, wykrywanie biegunów magnetycznych należy wykonywać po każdym montażu wyposażenia lub po wymianie silnika czy enkodera liniowego. Przeprowadzając wykrywanie biegunów magnetycznych, wybierz „Magnetic pole detection at first servo-on” dla włączonego serwowo- toru liniowego. Wybierz „The first time servo ON Magnetic pole detection” przy Linear servo motor magnetic pole detection selection, aby przeprowadzić wykrywanie biegunów magnetycznych. Po poprawnym zakończeniu wykrywania biegunów magnetycznych wybierz „Magnetic pole detection disabled”, jeśli wykrywanie biegunów nie jest konieczne przy każdym uruchomieniu. (Dla systemu przyrostowego wykrywanie biegunów magnetycznych jest konieczne przy każdym uruchomieniu).



Parametr	Opis	Wartość początkowa
Wybór wykrywania biegunów magnetycznych włączonego serwowo- toru liniowego	Wybierz rodzaj wykrywania biegunów magnetycznych serwowo- toru liniowego.	Wykrywanie biegunów magnetycznych przy pierwszym uruchomieniu serwowo- toru

5.7 Wykrywanie biegunów magnetycznych w konfiguracji tandem

Kiedy urządzenie zawiera kilka połączonych osi, tak jak w konfiguracji tandem, a wykrywanie biegunów magnetycznych jest przeprowadzane dla kilku osi jednocześnie, operacja wykrywania może zakończyć się niepowodzeniem. Zawsze przeprowadzaj wykrywanie biegunów magnetycznych tylko dla jednej osi w danym momencie. Na czas tej operacji wyłączaj pozostałe osie.



5.8 Środki ostrożności przy wykrywaniu biegunów magnetycznych

Podczas wykrywania biegunów magnetycznych miej na uwadze następujące punkty.

- Zauważ, że wykrywanie biegunów magnetycznych rozpoczyna się automatycznie wraz z poleceniem uruchomienia serwowymotoru.
- Skonfiguruj dla urządzenia FLS (górny wyłącznik krańcowy) i RLS (dolny wyłącznik krańcowy). W przeciwnym wypadku zderzenie może uszkodzić urządzenie.
- Po uruchomieniu wykrywania biegunów magnetycznych kierunek ruchu serwowymotoru liniowego (dodatni lub ujemny) jest nieprzewidywalny.
- W zależności od ustawienia poziomu napięcia może wystąpić przeciążenie, przetężenie lub alarm wykrywania biegunów magnetycznych.
- Przeprowadzając operację pozycjonowania za pomocą sterownika, korzystaj z sekwencji sygnałów, w której polecenie pozycjonowania występuje po sprawdzeniu zakończenia wykrywania biegunów magnetycznych i statusu włączenia serwowymotoru. Jeśli polecenie pozycjonowania następuje przed włączeniem sygnalizatora RD (w gotowości), polecenie może nie zostać przyjęte lub wystąpi alarm serwomechanizmu.
- Przeprowadź ponownie wykrywanie biegunów magnetycznych, jeżeli w wyniku używania enkodera liniowego położenia bezwzględne powstała szczelina we względnych pozycjach pomiędzy enkoderem a serwowymotorem liniowym.
- Dokładność wykrywania biegunów magnetycznych wzrośnie, kiedy urządzenie nie będzie obciążone.
- Kiedy enkoder liniowy jest niepoprawnie zamontowany lub ustawione są niepoprawne wartości rozdzielczości enkodera lub poziomu napięcia wykrywania biegunów magnetycznych, może wystąpić alarm serwomechanizmu.
- W urządzeniach z tarcielem równym 30% lub więcej wartości stałej siły ciągu serwowymotor liniowy może działać niepoprawnie po wykryciu biegunów magnetycznych.
- W urządzeniach, w których wahania siły na poziomym wale wynoszą 20% lub więcej stałej siły ciągu, serwowymotor liniowy może działać niepoprawnie po wykryciu biegunów magnetycznych.
- W urządzeniach, których kilka osi połączonych jest w układzie tandem, próba jednoczesnego wykrywania biegunów magnetycznych dla kilku osi może nie zostać przeprowadzona. Zawsze przeprowadzaj wykrywanie biegunów magnetycznych tylko dla jednej osi w danym momencie. Na czas tej operacji wyłączaj pozostałe osie.

5.9 Podsumowanie rozdziału

Informacje zdobyte w tym rozdziale:

- Wprowadzenie do wykrywania biegunów magnetycznych
- Przygotowania przed wykrywaniem biegunów magnetycznych
- Metoda wykrywania biegunów magnetycznych
- Wykrywanie biegunów magnetycznych
- Ustawienie poziomu napięcia wykrywania biegunów magnetycznych
- Wykrywanie biegunów magnetycznych w bezwzględnym układzie położenia
- Wykrywanie biegunów magnetycznych w konfiguracji tandem
- Środki ostrożności przy wykrywaniu biegunów magnetycznych

Ważne informacje

Wprowadzenie do wykrywania biegunów magnetycznych	• Serwomotor liniowy wymaga przepływu prądu zależnego od wzajemnego położenia magnesu strony wtórnej i cewki strony pierwotnej. Dlatego kiedy zainstalowany jest silnik lub włączone jest zasilanie, wymagane jest wykrycie wzajemnego położenia magnesu i uzwojenia. Jest to tzw. wykrywanie biegunów magnetycznych.
Przygotowania przed wykrywaniem biegunów magnetycznych	• Przed rozpoczęciem wykrywania biegunów magnetycznych sprawdź poniższe punkty. Upewnij się, że FLS, RLS oraz EM2 są włączone. Zmień tryb pracy na tryb testu operacyjnego.
Metoda wykrywania biegunów magnetycznych	• Zapewnione są następujące dwie metody wykrywania biegunów magnetycznych: „Metoda wykrywania pozycji” i „Minutowa metoda wykrywania pozycji”.
Wykrywanie biegunów magnetycznych	• Przeprowadź operację wykrywania biegunów magnetycznych w trybie testu operacyjnego (pozycjonowanie) MR Configurator2. • Dla odległości przesunięcia ustaw wartość „0” i wykonaj „forward direction operation” lub „reverse direction operation”.
Ustawienie poziomu napięcia wykrywania biegunów magnetycznych	• Przy wykrywaniu biegunów magnetycznych metodą wykrywania pozycji należy ustawić wartość poziomu napięcia w celu zwiększenia dokładności.
Wykrywanie biegunów magnetycznych w bezwzględnym układzie położenia	• W bezwzględnym układzie położenia korzystającym z enkodera liniowego położenia bezwzględnego wybierz „Magnetic pole detection at first servo-on” przy opcji Linear servo ON Magnetic pole detection selection.
Wykrywanie biegunów magnetycznych w konfiguracji tandem	• Kiedy urządzenie zawiera kilka połączonych osi, tak jak w konfiguracji tandem, a wykrywanie biegunów magnetycznych jest przeprowadzane dla kilku osi jednocześnie, operacja wykrywania może zakończyć się niepowodzeniem. Zawsze przeprowadzaj wykrywanie biegunów magnetycznych tylko dla jednej osi w danym momencie. Na czas tej operacji wyłączaj pozostałe osie.
Środki ostrożności przy wykrywaniu biegunów magnetycznych	• Zauważ, że wykrywanie biegunów magnetycznych rozpoczyna się automatycznie wraz z poleceniem uruchomienia serwomotoru.

Rozdział 6 Operacja pozycjonowania

W tym rozdziale opisano proces pozycjonowania w trybie testu operacyjnego z użyciem MR Configurator2, podłączanie sterowników, ustawienia (numeracja osi, ustawienia systemowe i parametry sterowania pozycjonowaniem), uruchamianie zasilania i powrót do położenia wyjściowego.

Rozdział 1 - Informacje o serwomotorach liniowych

Rozdział 2 - Przykładowy system i dobór mocy napędu

Rozdział 3 - Montaż i instalacja elektryczna

Rozdział 4 - Ustawianie serwomotorów liniowych

Rozdział 5 - Wykrywanie biegunów magnetycznych

Rozdział 6 - Proces pozycjonowania

6.1 Test operacyjny z użyciem MR Configurator2

6.2 Przygotowanie trybu testu operacyjnego (operacja pozycjonowania)

6.3 Przeprowadzanie operacji w trybie testu operacyjnego (operacja pozycjonowania)

6.4 Łączenie ze sterownikiem

6.5 Ustawienia numeracji osi

6.6 Ustawienia sterownika

6.7 Uruchamianie

6.8 Powrót do położenia wyjściowego

6.9 Operacja pozycjonowania z użyciem sterownika

6.10 Podsumowanie rozdziału

6.1**Test operacyjny z użyciem MR Configurator2**

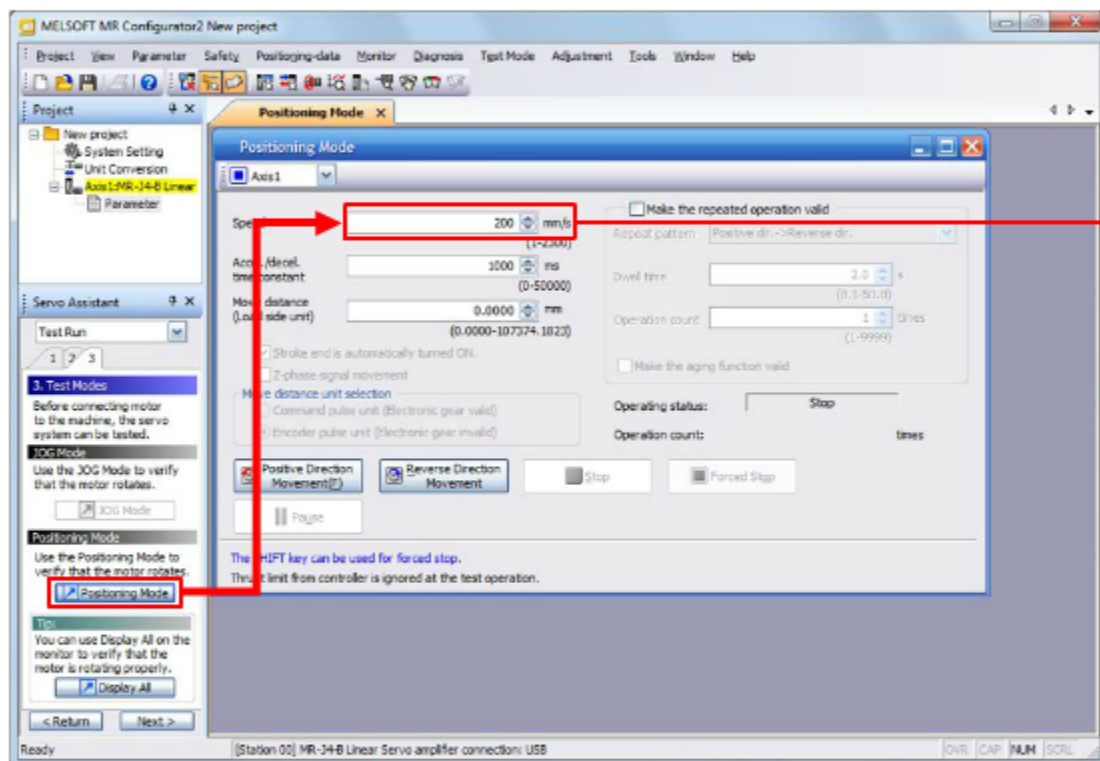
Ta część zawiera wprowadzenie do trybu testu operacyjnego dostępnego w MR Configurator2. W ramach tego kursu dla sprawdzenia działania wykonywana jest „operacja pozycjonowania”.

Nazwa trybu	Funkcja
Wymuszenie sygnału DO (sygnał wyjściowy)	Stan włączenia/wyłączenia sygnałów wyjściowych można zmieniać niezależnie od stanu serwomotoru. Ta funkcja może być wykorzystana do sprawdzenia przewodów sygnałowych.
Operacja pozycjonowania	Serwomotor liniowy porusza się z dowolną prędkością o określonej odległość przesunięcia i zatrzymuje się. Ta funkcja może być użyta do sprawdzenia działania i dokładności zatrzymania sterowania pozycjonowaniem.

6.2 Przygotowanie trybu testu operacyjnego (operacja pozycjonowania)

Skonfiguruj ustawienia, by przygotować urządzenie na działanie w trybie testu operacyjnego (operacja pozycjonowania).

Dla przykładowego systemu ustaw prędkość równą 200 mm/s.



Parametr	Opis	Wartość początkowa	Ustawienie
Speed	Ustaw prędkość serwomotoru liniowego.	10	200

Możesz zmienić jednostkę odległości przesunięcia w ustawieniach konwersji jednostek urządzenia.

6.2 Przygotowanie trybu testu operacyjnego (operacja pozycjonowania)

Możesz zmienić jednostkę odległości przesunięcia w ustawieniach konwersji jednostek urządzenia. Wybierz [Tools] – [Machine Unit Conversion Display Setting], by skonfigurować ustawienia konwersji jednostek urządzenia. Od następnej strony objaśniany jest tryb testu operacyjnego (operacja pozycjonowania) z wybranymi ustawieniami.

Machine Unit Conversion Display Setting

☒ Make machine unit conversion valid

Unit conversion setting

Command unit

☐ μm ☒ mm ☐ inch ☐ pulse

Linear scale resolution (number of pulses)

pulse (1-2147483647)

Linear scale resolution (movement amount)

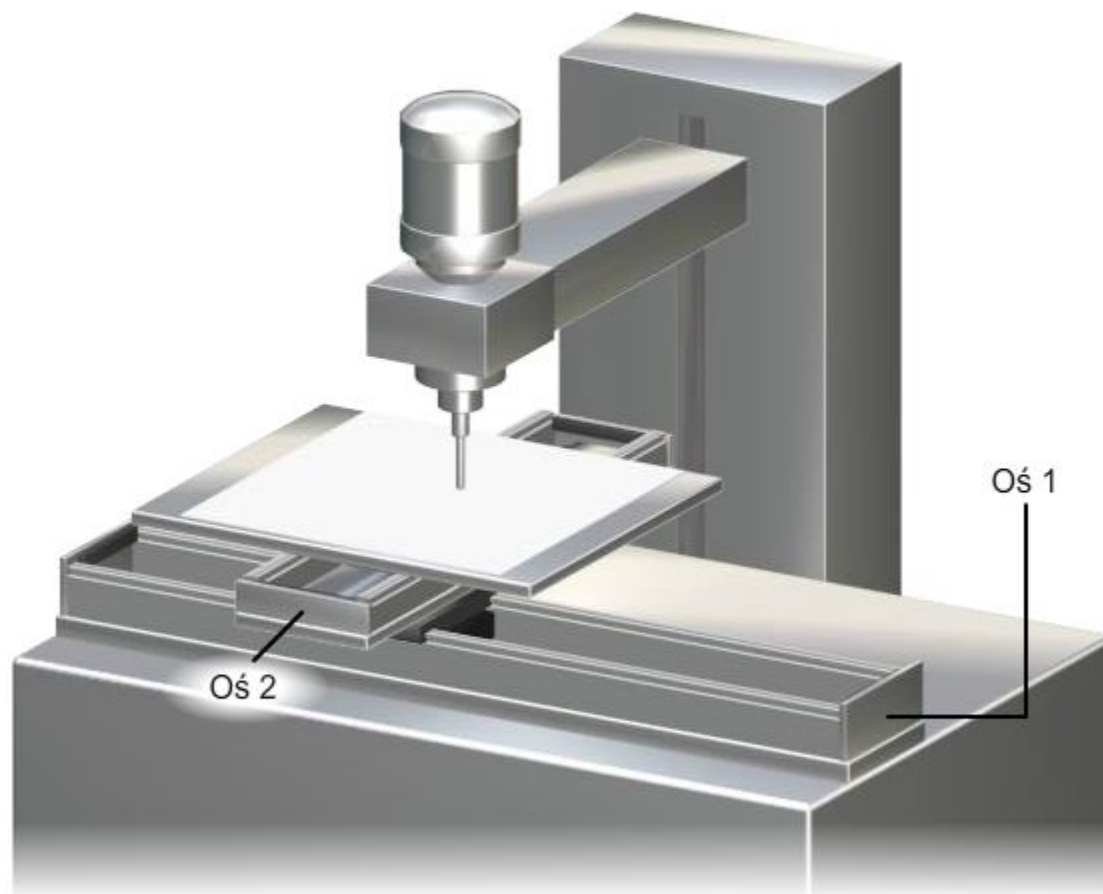
mm (0.0001-214748.3647)

 Note the "Command unit" setting.

OK Cancel

6.3 Przeprowadzanie operacji w trybie testu operacyjnego (operacja pozycjonowania)

Przeprowadź działania w trybie testu operacyjnego (operacja pozycjonowania).
Przykładowy system działa w sposób pokazany w dalszej części, z wykonaniem polecenia „Positive direction travel” oraz „Negative direction travel”.



6.4

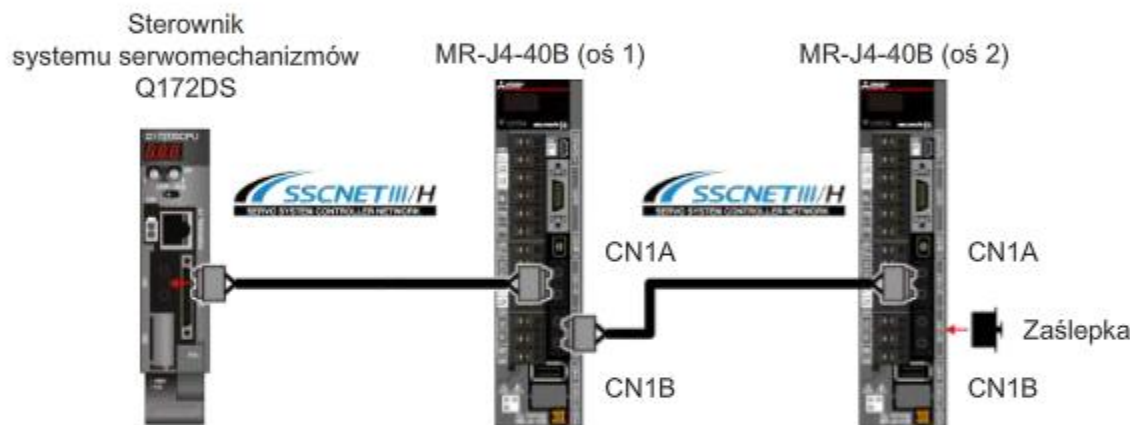
Łączenie ze sterownikiem

Połącz serwowzmacniacz ze sterownikiem.

Serwowzmacniacz MR-J4-B wyposażony jest w interfejs SSCNET III/H.

Interfejs SSCNET III/H wykorzystuje komunikację optyczną, dzięki czemu zapewnia szybką transmisję typu pełny duplex i doskonałą tolerancję szumów.

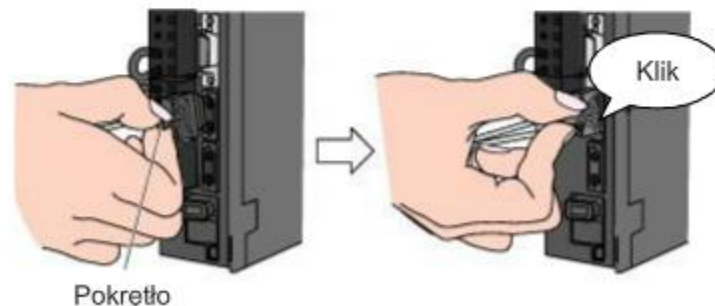
Połącz serwowzmacniacz ze sterownikiem za pomocą dedykowanego kabla. Złącza kabla ułatwiają jego podłączanie i odłączanie.



Podczas korzystania z kabli SSCNET III zwróć uwagę na następujące kwestie.

- Nagły wzrost naprężenia, nacisk wzdłużny, pociągnięcie za kabel albo gwałtowne zgięcie lub skręcenie go prowadzą do deformacji lub uszkodzenia wewnętrznych elementów kabla, co skutkuje przerwaniem komunikacji optycznej.
- Światłowody są wykonane z żywicy syntetycznej, która ulega deformacji w przypadku kontaktu z ogniem lub działania wysokiej temperatury.
- Zabrudzenie końcówki światłowodu powoduje zakłócenia transmisji i może wywoływać usterki.
- Nie patrz bezpośrednio na światło emitowane przez końcówki złączy lub kabli.
- Aby dbać o swoje bezpieczeństwo i uniknąć uszkodzenia, zabezpiecz nieużywane złącze (CN1B) serwowzmacniacza ostatniej osi za pomocą dołączonej zaślepki.

■ Sposób podłączania



6.5

Ustawienia numeracji osi

Ustal numerację osi sterowanych serwowzmacniacza.

Do każdej osi sterowanej serwowzmacniacza przypisany jest numer ułatwiający identyfikację. Możliwe jest przypisanie maksymalnie szesnastu numerów niezależnie od kolejności podłączania.

Pamiętaj, że w przypadku przypisania jednego numeru do więcej niż jednej osi system nie będzie działać prawidłowo.

Ustaw numerację osi sterowania w serwowzmacniaczu, używając obydwu pokręteł wyboru osi (SW1) oraz przełączników do ustawiania numerów osi pomocniczych (SW2) na przedniej pokrywie serwowzmacniacza.



6.6

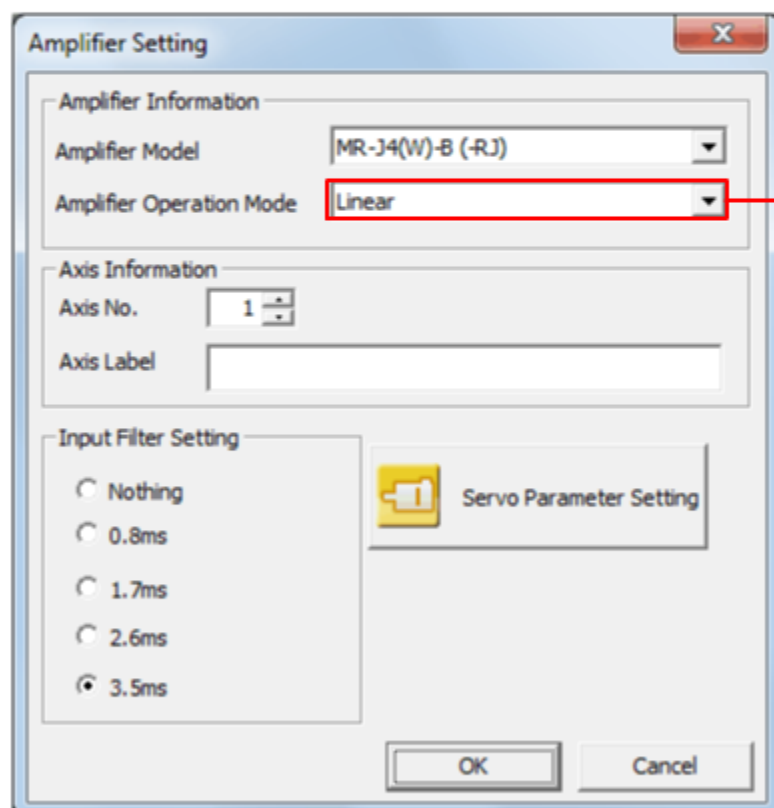
Ustawienia sterownika

Ta część opisuje ustawienia sterownika kontrolującego działanie serwomotoru liniowego. Opisywane są tylko te ustawienia, które nie dotyczą serwomotorów obrotowych.

6.6.1

Ustawienia systemu

Poniżej pokazano przykładową pozycję ustawień systemu.



Ustawienie	Opis	Ustawienie
Tryb pracy	Wybór trybu pracy.	Linear

6.6.2

Parametry serwomechanizmów

Ustaw następujące wartości parametrów serwomechanizmów. (Informacje na temat ustawiania wartości można znaleźć w rozdziale 4 i 5).

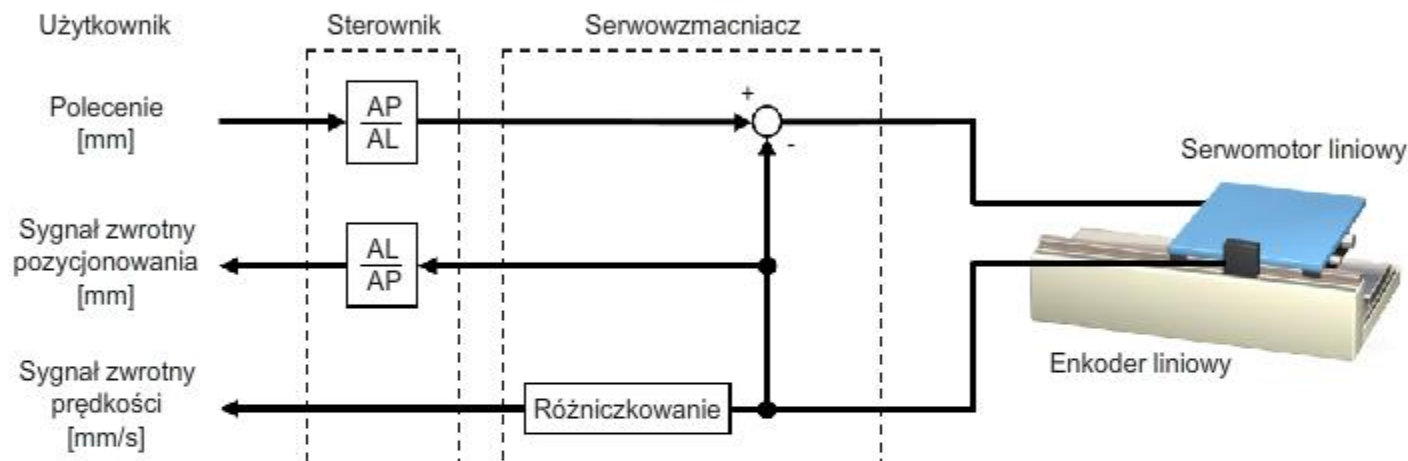
Ustawienie	Opis	Ustawienie
Ustawienie serii serwomotoru	Ustaw serię serwomotoru.	00BB
Ustawienie typu serwomotoru	Ustaw typ serwomotoru.	2101
Wybór kierunku zliczania impulsów enkodera	Ustaw polaryzację enkodera liniowego.	Encoder pulse in the servo motor positive direction
Rozdzielczość enkodera liniowego – licznik	Ustaw licznik rozdzielczości enkodera liniowego.	1
Rozdzielczość enkodera liniowego – mianownik	Ustaw mianownik rozdzielczości enkodera liniowego.	20
Wybór metody wykrywania biegunów magnetycznych	Ustaw metodę wykrywania biegunów magnetycznych.	Position detection method
Poziom napięcia wykrywania biegunów magnetycznych	Ustaw poziom napięcia wykrywania biegunów magnetycznych.	49

6.6.3 Parametry sterowania pozycją

Jednostką enkodera liniowego jest „mm”.

Dopasuj jednostkę rozdzielczości polecenia sterownika z odpowiadającą jednostką enkodera liniowego.

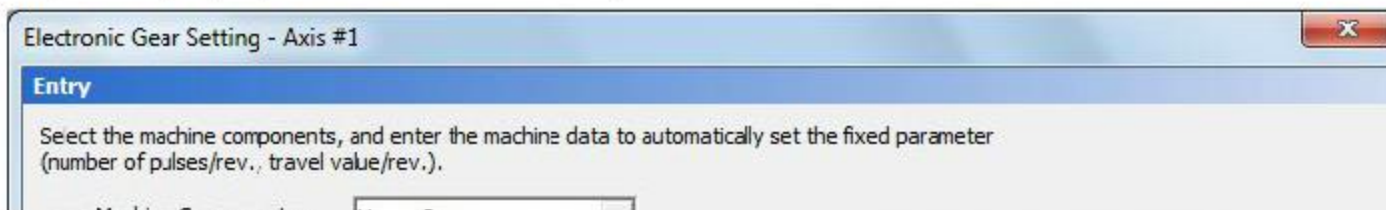
Na poniższym rysunku przedstawiono związek pomiędzy liczbą impulsów (AP) a odległością przesunięcia (AL) enkodera liniowego.



Gdy rozdzielczość enkodera liniowego wynosi 0,05 μm , oblicz w następujący sposób liczbę impulsów (AP) i odległość przesunięcia (AL).

$$\frac{\text{Liczba impulsów (AP) [pulse]}}{\text{Odległość przesunięcia (AL) [\mu\text{m}]}} = \frac{1}{0,05} = \frac{20}{1}$$

Korzystając z MELSOFT MT Works2, można z łatwością ustawić wymagane parametry przez wprowadzanie składowych urządzenia (na przykład rozdzielczość skali).



6.6.3 Parametry sterowania pozycją

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 : Linear Servo

Unit Setting 0:mm

Scale Resolution 0.0500 [μm]

Reduction Gear Ratio (NL/NM) = /

☐ Calculate reduction ratio by teeth or diameters

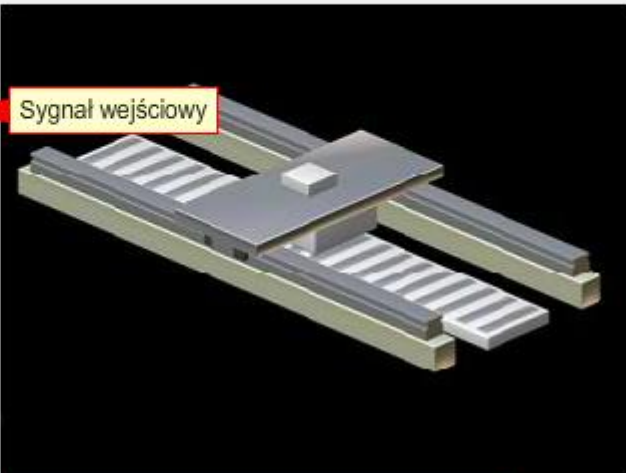
Reduction Ratio Setting

Encoder Resolution

Setting Range

Calculate Electronic Gear

Sygnal wejściowy



Kliknięcie tego przycisku prowadzi do obliczenia liczby impulsów i odległości przesunięcia, które należy ustawić dla parametrów.

Calculation Result

- Fixed Parameter

Unit Setting	0:mm
Number of Pulses/Rev.	1000 PLS
Travel Value/Rev.	50.0 μm

20
1

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 0.0 [μm] the error for the travel value 0.0 [μm]

Error Calculator

Click OK to reflect to the fixed parameter.

OK

Kliknięcie przycisku OK powoduje wprowadzenie obliczonych wyników do ustawień parametrów.

Uruchom sterownik.

Sterownik i serwowzmacniacz uruchamiają interfejs SSCNET III/H i inicjują komunikację.

Po poprawnym zakończeniu inicjalizacji komunikacji wyświetla się informacja „b#” (status gotowy – wyłączony, serwomechanizm – wyłączony).



W systemie z przyrostowym enkoderem liniowym wykrywanie biegunów magnetycznych wykonywane jest automatycznie przy pierwszym uruchomieniu serwomechanizmu po włączeniu zasilania. Dlatego przeprowadzając operację pozycjonowania, należy zawsze ustawić taką sekwencję działań, która zapewni, że polecenie pozycjonowania będzie wykonane wyłącznie po uruchomieniu serwomechanizmu.

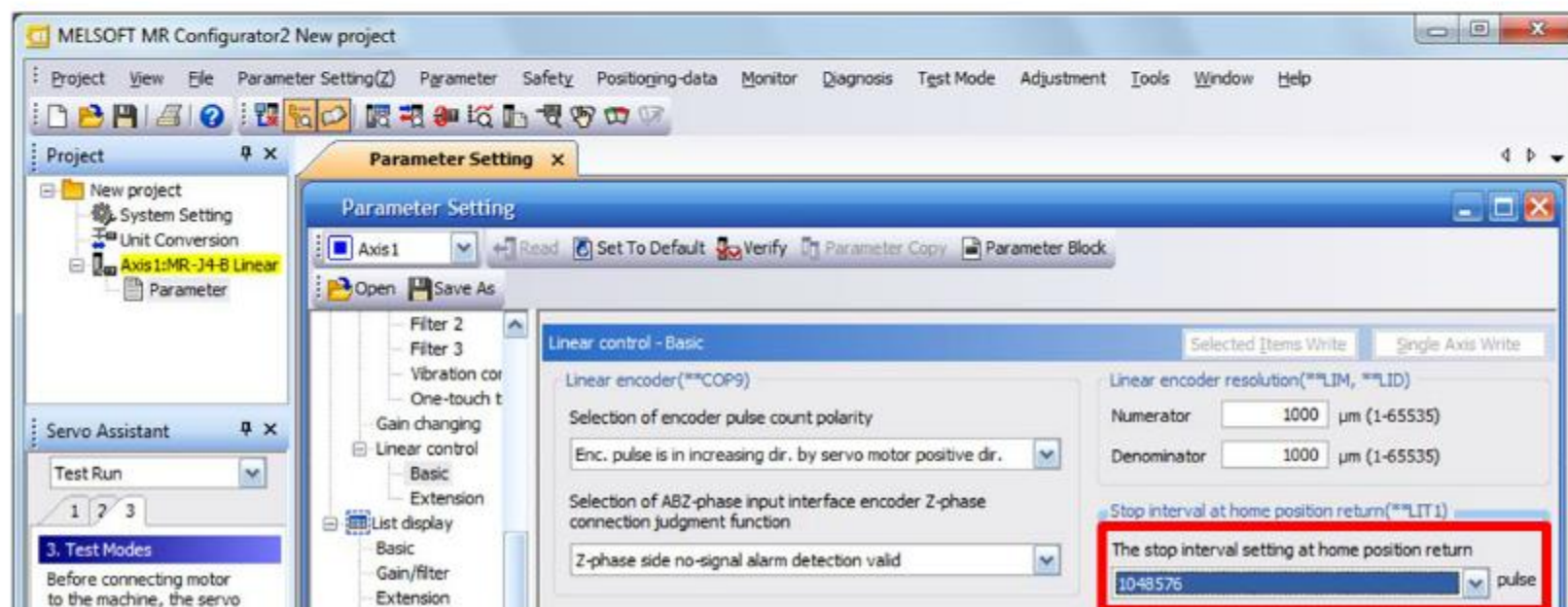
Operacja powrotu do położenia wyjściowego ustala położenie wyjściowe urządzenia. Gdy już położenie wyjściowe jest ustalone, każda następną operację pozycjonowania przeprowadzana jest w oparciu o tę pozycję.

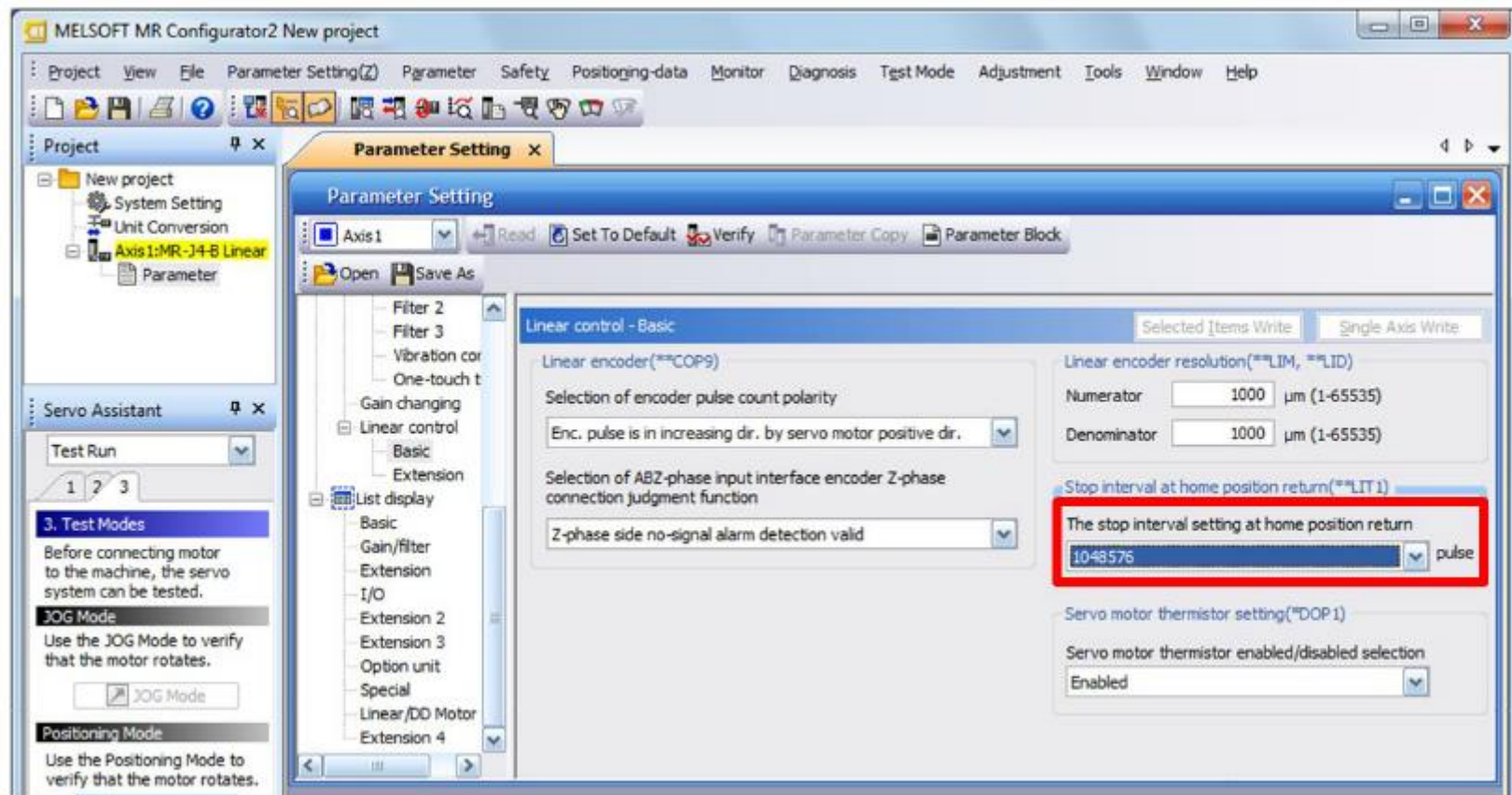
Pozycja wyjściowa serwomotoru liniowego jest pozycją w ustawionej odległości zatrzymania za pozycją wyjściową enkodera liniowego.

Pozycja wyjściowa enkodera liniowego przy powrocie do pozycji wyjściowej serwomotoru zmienia się w zależności od rodzaju wykorzystanego enkodera.

Typ enkodera liniowego	Pozycja wyjściowa enkodera liniowego przy powrocie do pozycji wyjściowej serwomotoru
Enkoder liniowy przyrostowy	Pozycja wyjściowa enkodera liniowego minięta jako pierwsza po rozpoczęciu powrotu do pozycji wyjściowej (służy jako znacznik pomiarowy)
Enkoder liniowy położenia bezwzględnego	Pozycja wyjściowa enkodera liniowego (pozycja bezwzględna = 0)

Ustaw odległość zatrzymania powrotu do pozycji wyjściowej w oknie „Linear control-Basic” programu MR Configurator2.



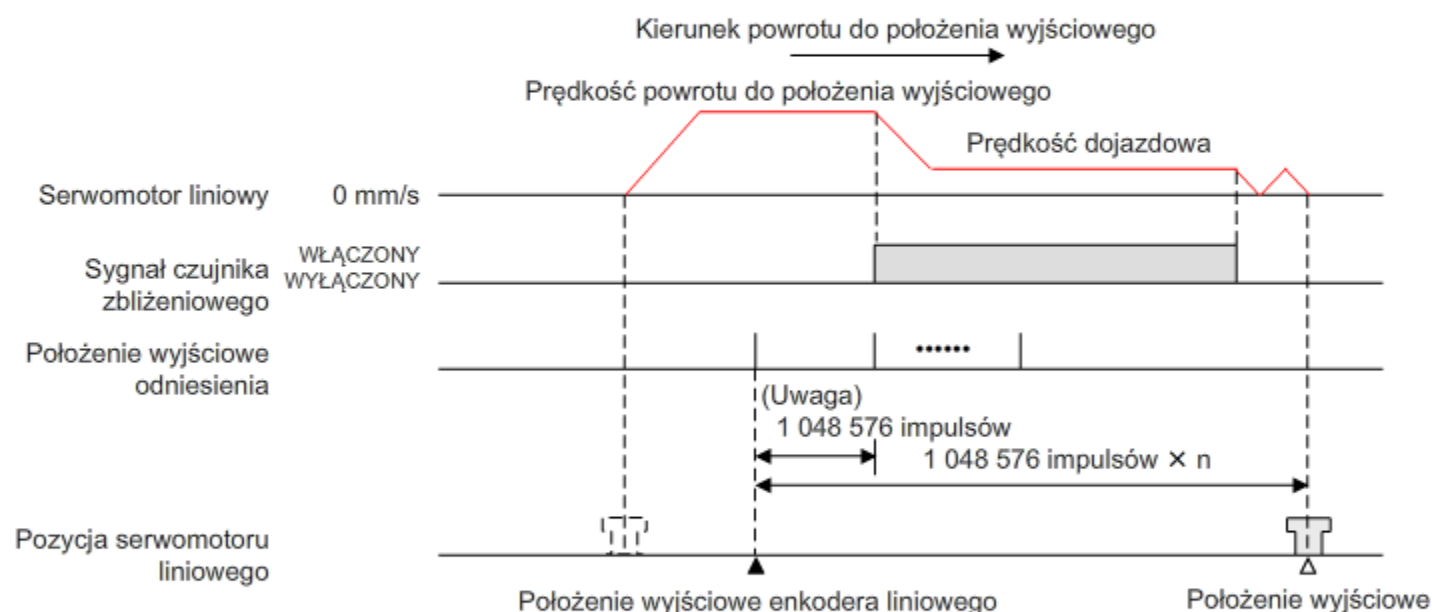


6.8.1

Powrót do pozycji wyjściowej z użyciem enkodera liniowego przyrostowego

Na poniższym rysunku pokazano przykład powrotu do pozycji wyjściowej z czujnikiem zbliżeniowym, gdy odległość zatrzymania równa jest 1 048 576 impulsów (wartość domyślna).

W odniesieniu do pozycji wyjściowej enkodera liniowego miniętej jako pierwszej po rozpoczęciu powrotu do pozycji wyjściowej pozycja wyjściowa serwomotoru będzie najbliższą pozycją wyjściową odniesienia po wyłączeniu czujnika zbliżeniowego (pozycja oddalona o 1 048 576 impulsów $\times$ n od pozycji wyjściowej kodera liniowego).



Ustaw jedno położenie enkodera liniowego w pozycji pełnego wysunięcia i upewnij się, że ta pozycja jest zawsze mijana po rozpoczęciu powrotu do położenia wyjściowego.

Jeśli położenie wyjściowe enkodera liniowego nie jest określone w kierunku powrotu do położenia wyjściowego serwomotoru, w sterowniku wystąpi błąd operacji.

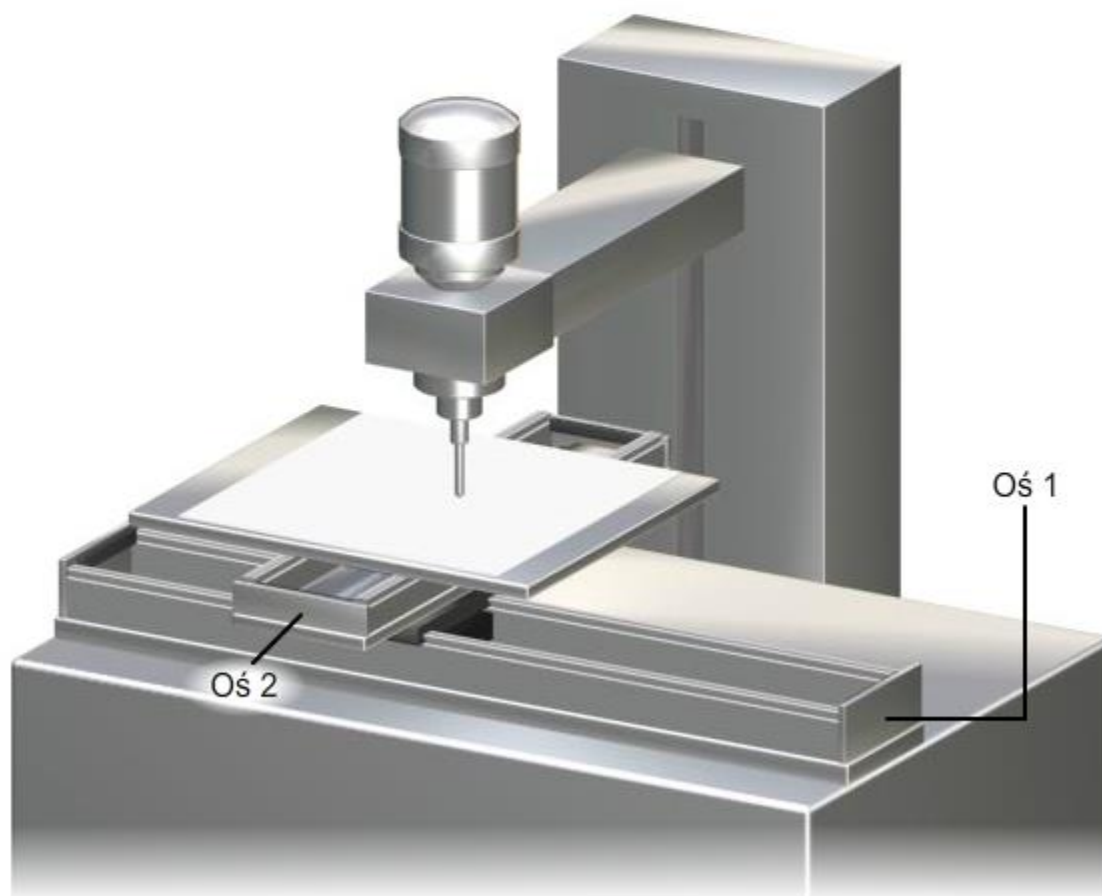
6.9

Operacja pozycjonowania z użyciem sterownika

Poniżej przedstawiona jest operacja pozycjonowania przykładowego systemu.

Więcej szczegółów na temat programów sterujących operacjami pozycjonowania i innymi znaleźć można w następujących kursach.

- Kiedy moduł CPU sterowania ruchem jest sterownikiem systemu serwo: szkolenie „MOTION CONTROLLER Basics (Real Mode:SFC)”
- Kiedy moduł prostego sterowania ruchem jest sterownikiem systemu serwo: szkolenie „SIMPLE MOTION Module”



Informacje zdobyte w tym rozdziale:

- Test operacyjny z użyciem MR Configurator2
- Przygotowanie trybu testu operacyjnego (operacja pozycjonowania)
- Przeprowadzanie operacji w trybie testu operacyjnego (operacja pozycjonowania)
- Łączenie ze sterownikiem
- Ustawienia numeracji osi
- Ustawienia sterownika
- Uruchamianie
- Powrót do położenia wyjściowego
- Operacja pozycjonowania z użyciem sterownika

Ważne informacje

Test operacyjny z użyciem MR Configurator2	• Następujące tryby testu operacyjnego są dostępne w MR Configurator2: „Wymuszenie sygnału DO (sygnał wyjściowy)” i „Operacja pozycjonowania”.
Łączenie ze sterownikiem	• Podczas korzystania z kabli SSCNET III zwróć uwagę na następujące kwestie. • Nagły wzrost naprężenia, nacisk wzdłużny, pociągnięcie za kabel albo gwałtowne zgięcie lub skręcenie go prowadzą do deformacji lub uszkodzenia wewnętrznych elementów kabla, co skutkuje przerwaniem komunikacji optycznej. • Światłowody są wykonane z żywicy syntetycznej, która ulega deformacji w przypadku kontaktu z ogniem lub działania wysokiej temperatury. • Zabrudzenie końcówki światłowodu powoduje zakłócenia transmisji i może wywoływać usterki. • Nie patrz bezpośrednio na światło emitowane przez końcówki złączy lub kabli. • Aby dbać o swoje bezpieczeństwo i uniknąć uszkodzenia, zabezpiecz nieużywane złącze (CN1B) serwowzmacniacza ostatniej osi za pomocą dołączonej zaślepki.
Ustawienia numeracji osi	• Do każdej osi sterowanej serwowzmacniacza przypisany jest numer ułatwiający identyfikację. Możliwe jest przypisanie maksymalnie szesnastu numerów niezależnie od kolejności podłączania. • Pamiętaj, że w przypadku przypisania jednego numeru do więcej niż jednej osi system nie będzie działał prawidłowo.

Ustawienia sterownika	- Aby aktywować ustawione parametry, po zapisaniu ich ze sterownika uruchom ponownie serwowzmacniacz. - Liczba impulsów (AP) i odległość przesunięcia (AL) enkodera liniowego obliczane są w następujący sposób. $\frac{\text{Liczba impulsów (AP) [pulse]}}{\text{Odległość przesunięcia (AL) [\mu\text{m}]}} = \frac{1}{\text{Rozdzielczość enkodera liniowego [\mu\text{m}]}}$
Uruchamianie	- W przypadku poprawnego zakończenia inicjalizacji komunikacji po włączeniu serwowzmacniacza wyświetla się informacja „b#” (status gotowy – wyłączony, serwomechanizm – wyłączony). - W systemie z enkoderem liniowym przyrostowym wykrywanie biegunów magnetycznych wykonywane jest automatycznie przy pierwszym uruchomieniu serwomechanizmu po włączeniu zasilania. Dlatego przeprowadzając operację pozycjonowania, należy zawsze ustawić taką sekwencję działań, która zapewni, że polecenie pozycjonowania będzie wykonane wyłącznie po uruchomieniu serwomechanizmu.
Powrót do położenia wyjściowego	Operacja powrotu do położenia wyjściowego ustala położenie wyjściowe urządzenia. Gdy już położenie wyjściowe jest ustalone, każda następna operacja pozycjonowania przeprowadzana jest w oparciu o tę pozycję.

Test**Test końcowy**

Po zakończeniu wszystkich części szkolenia **MELSERVO – informacje podstawowe (serwomotor liniowy)** możesz przystąpić do testu końcowego.

Jeśli masz wątpliwości związane z którymś tematem, teraz możesz przypomnieć sobie związane z nim informacje.

Test końcowy składa się z 5 pytań (18 elementów).

Liczba prób rozwiązania testu jest nieograniczona.

Jak zapisać odpowiedzi

Po wybraniu odpowiedzi naciśnij przycisk **Odpowiedz**. Twoja odpowiedź nie zostanie zapisana, jeśli nie naciśniesz przycisku Odpowiedz. (Pytanie pozostanie bez odpowiedzi).

Wynik testu

Na stronie z wynikami wyświetlona zostanie liczba poprawnych odpowiedzi, liczba pytań, procent poprawnych odpowiedzi i ostateczna ocena.

Poprawne odpowiedzi: **5**

Liczba pytań: **5**

Wynik procentowy: **100%**

Aby zaliczyć test, musisz odpowiedzieć poprawnie na **60%** pytań.

Dalej

Sprawdź

- Naciśnij przycisk **Dalej**, aby wyjść z testu.
- Naciśnij przycisk **Sprawdź**, aby sprawdzić test. (Sprawdzenie poprawnych odpowiedzi)
- Naciśnij przycisk **Powtórz**, aby powtórzyć test.

Test

Test końcowy 1

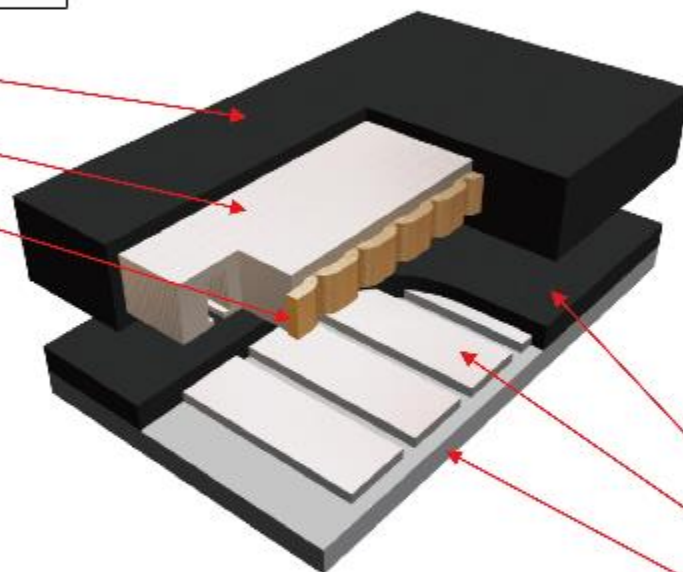
Z poniższej listy terminów wybierz nazwy elementów składowych serwomotoru liniowego.

Strona pierwotna

Q1

Q2

Q3



Lista terminów

1. Odlew żywicy
2. Stały magnes
3. Mocowanie (jarzmo)
4. Cewka silnika
5. Warstwowy rdzeń

Strona wtórna

Odlew żywicy lub pokrywa ze stali nierdzewnej

Q4

Q5

Odpowiedz

Wstecz

Wybierz środki ostrożności, które nie odnoszą się do używania serwomotoru liniowego.

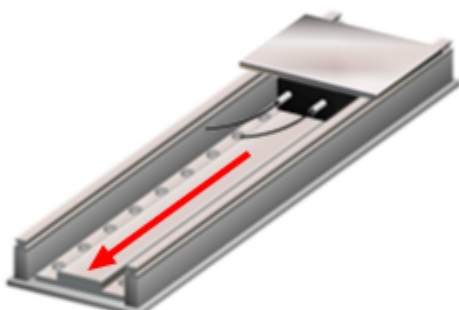
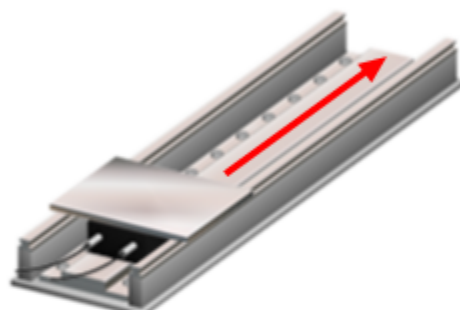
- Q1
- ☐ Osoby z urządzeniami medycznymi takimi jak rozruszniki serca nie powinny zbliżać się do serwomotorów i ich wyposażenia.
 - ☐ Nie wolno nosić przedmiotów metalowych, takich jak: zegarki, kolczyki, naszyjniki itd.
 - ☐ Używaj narzędzi z żelaza.
 - ☐ Nie zbliżaj do silnika kart magnetycznych, zegarków, telefonów komórkowych itd.
 - ☐ Należy unikać wstrząsów i naprężeń odlewanych części produktu.
 - ☐ Umieść ostrzeżenie „Caution! Strong Magnet” lub podobne i przestrzegaj stosownych środków ostrożności w otoczeniu serwomotoru.

Odpowiedz

Wstecz

W poniższej tabeli przedstawiono kombinacje ruchu serwowmotoru liniowego z wyborem kierunku zliczania impulsów enkodera w MR Configurator2.

W każdym oknie zaznacz dodatni lub ujemny kierunek prędkości silnika, monitorowany w MR Configurator2.

Ruch serwowmotoru liniowego				
	(Silnik serii LM-H3, kierunek dodatni)		(Silnik serii LM-H3, kierunek ujemny)	
Wybór kierunku zliczania impulsów enkodera w MR Configurator2	Liczba pulsów enkodera rosnąca w kierunku dodatnim serwowmotoru	Liczba pulsów enkodera malejąca w kierunku dodatnim serwowmotoru	Liczba pulsów enkodera rosnąca w kierunku dodatnim serwowmotoru	Liczba pulsów enkodera malejąca w kierunku dodatnim serwowmotoru
Dodatni lub ujemny kierunek prędkości silnika, monitorowany w MR Configurator2	Q1	Q2	Q3	Q4

Odpowiedz

Wstecz

Poniższe zdania opisują przygotowywanie operacji wykrywania biegunów magnetycznych z użyciem MR Configurator2. Wybierz opcję WŁ lub WYŁ w każdym z pól, aby uzupełnić zdania.

• **Sprawdź FLS, RLS oraz EM2.**

Upewnij się, że FLS (górny wyłącznik krańcowy), RLS (dolny wyłącznik krańcowy) oraz EM2 (wymuszenie zatrzymania 2) są , sprawdzając okno monitorowania sygnałów wejściowych/wyjściowych w MR Configurator2.

Q1

• **Zmień tryb pracy na tryb testu operacyjnego.**

Zmień tryb pracy na tryb testu operacyjnego postępując według poniższych kroków.

1) serwowzmacniacz.

Q2

2) Ustaw przełącznik trybu operacyjnego (SW2-1) w położeniu „ (góra)”.

Q3

3) serwowzmacniacz.

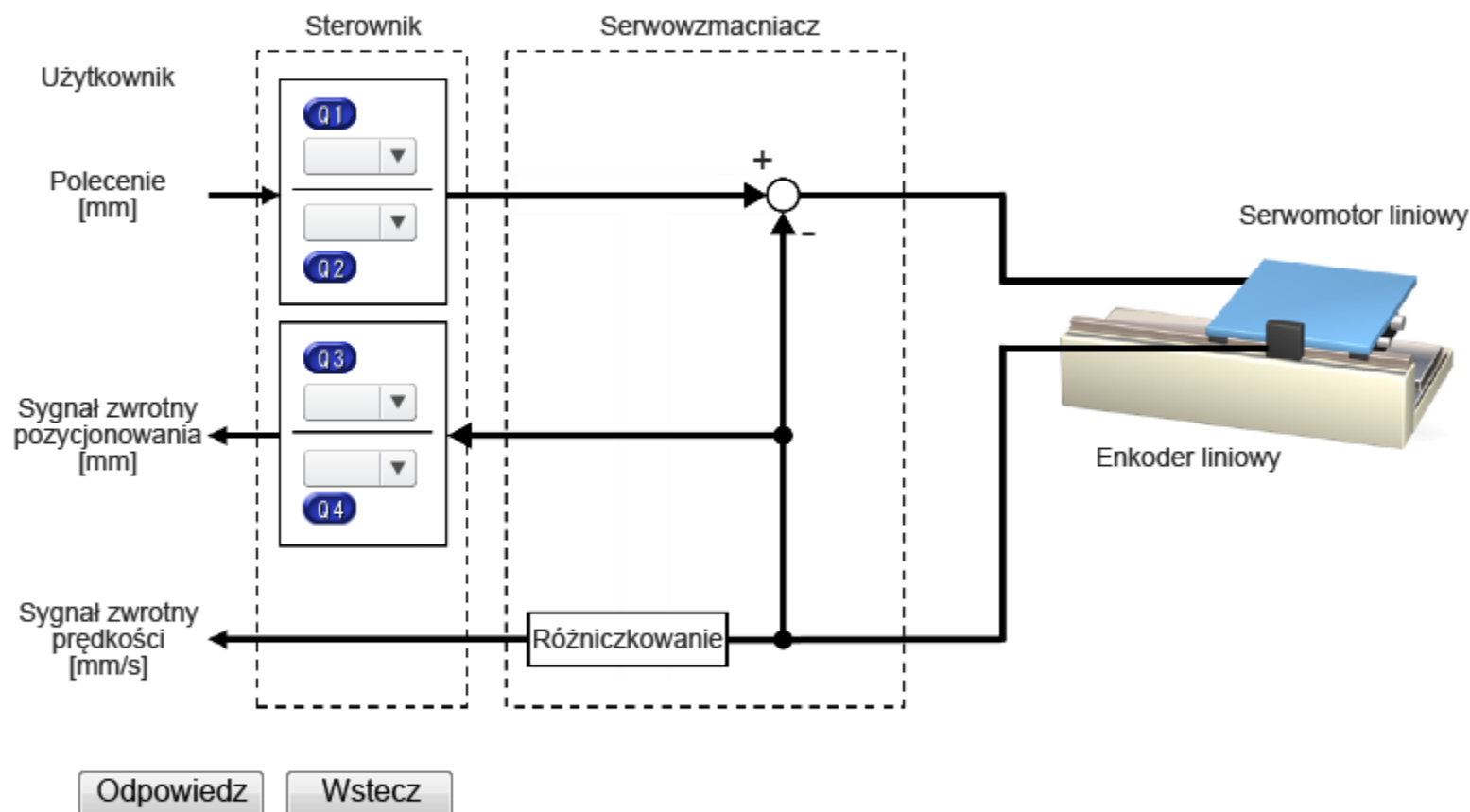
Q4

Odpowiedz

Wstecz

Test**Test końcowy 5**

Na poniższym rysunku przedstawiono związek pomiędzy liczbą impulsów a odległością przesunięcia enkodera liniowego. W każdym polu wybierz AP (liczba impulsów) lub AL (odległość przesunięcia).



Test**Wynik testu**

Ukończyłeś/aś test końcowy. Oto Twój wynik.
Aby zakończyć test końcowy, przejdź do następnej strony.

Poprawne odpowiedzi: **5**

Liczba pytań: **5**

Wynik procentowy: **100%**

Dalej

Sprawdź

Gratulujemy. Test zaliczony.

Ukończyłeś szkolenie **MELSERVO – informacje podstawowe (serwomotor liniowy)**.

Dziękujemy za udział w szkoleniu.

Mamy nadzieję, że szkolenie spełniło Twoje oczekiwania i że uzyskałeś/aś przydatne informacje.

Szkolenie możesz powtarzać dowolną liczbę razy.

Sprawdź

Zamknij