



MM06UE01-2306_V3.2

Instrukcja montażu

Oś z silnikiem liniowym LMSSA

LMSSA-02-1-PL-2506-MA

Metryczka

HIWIN GmbH

Brücklesbünd 1

77654 Offenburg

Niemcy

Fon +49 781 93278-0

info@hiwin.de

hiwin.de

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Pełne lub częściowe powielanie bez naszej zgody jest niedozwolone.

Niniejsza instrukcja montażu jest chroniona prawem autorskim. Jakiegokolwiek powielanie, publikowanie w całości lub w części, modyfikowanie lub skracanie wymaga pisemnej zgody firmy HIWIN GmbH.

Spis treści

1	Informacje ogólne	5
1.1	O niniejszej instrukcji eksploatacji	5
1.2	Ogólne środki ostrożności	5
1.3	Działania zabezpieczające	5
1.4	Wymagania	10
1.5	Copyright	10
1.6	Dane producenta:	10
2	Podstawowe instrukcje bezpieczeństwa	11
2.1	Przegląd	11
2.2	Podstawowe instrukcje bezpieczeństwa	11
2.3	Możliwe do przewidzenia niewłaściwe użycie	11
2.4	Przebudowy lub modyfikacje	11
2.5	Zagrożenia resztkowe	11
2.6	Wymagania w stosunku do personelu	12
2.7	Urządzenia zabezpieczające	12
2.8	Oznaczenia na systemie z silnikiem liniowym	13
3	Opis produktu	14
3.1	Opis systemu z silnikiem liniowym	14
3.2	Główne komponenty systemu z silnikiem liniowym	15
3.3	Kod zamówienia	16
3.4	Silnik liniowy	17
3.5	System pomiaru drogi	19
3.6	Łączniki krańcowe (opcjonalnie)	20
3.7	Prowadnik kablowy (opcjonalnie)	20
4	Transport i konfiguracja	22
4.1	Dostawa	22
4.2	Transport na miejsce ustawienia	22
4.3	Wymagania dotyczące miejsca ustawienia	24
4.4	Ułożyskowanie	24
4.5	Rozpakowanie i konfiguracja	25
5	Montaż i podłączenie	26
5.1	Montaż mechaniczny	26
5.2	Montaż elektryczny	30
6	Uruchomienie	38
6.1	Włączenie systemu z silnikiem liniowym	38
6.2	Programowanie	39
7	Konserwacja i czyszczenie	40
7.1	Konserwacja	40
8	Utylizacja	48
8.1	Utylizacja odpadów	48
9	Usuwanie błędów	49
9.1	Usuwanie błędów	49

10	Deklaracja włączenia.....	50
11	Załącznik	51
11.1	Glosariusz	51
11.2	Przeliczanie jednostek.....	53
11.3	Tolerancje i założenia	54
11.4	Uzupełniająca formuły.....	54
11.5	Akcesoria opcjonalne	61
11.6	Formularz pytania	63

1 Informacje ogólne

1.1 O niniejszej instrukcji eksploatacji

Ta instrukcja eksploatacji ma wspierać użytkowników przy obsłudze jednoosiowej osi silnika liniowego (seria SSA). Treść tej instrukcji eksploatacji, obejmująca ogólne informacje, podstawowe zasady bezpieczeństwa, opis produktu, transport i montaż, uruchomienie, konserwację i czyszczenie, utylizację, rozwiązywanie problemów, oświadczenie producenta i załącznik, jest uporządkowana zgodnie z procedurą konfiguracji maszyny. Należy przeczytać tę instrukcję eksploatacji w celu prawidłowej obsługi jednoosiowych osi silnika liniowego (seria SSA).

1.2 Ogólne środki ostrożności

Przed użyciem produktu, dokładnie przeczytaj tę instrukcję eksploatacji. Firma HIWIN nie ponosi odpowiedzialności za szkody, wypadki lub obrażenia spowodowane nieprzestrzeganiem wymienionych w tej instrukcji eksploatacji wskazówek dotyczących instalacji i eksploatacji.

- Przed zainstalowaniem lub użyciem tego produktu upewnić się, czy nie jest on uszkodzony. Jeśli podczas inspekcji zostaną stwierdzone uszkodzenia, należy skontaktować się z firmą HIWIN lub lokalnym przedstawicielem handlowym.
- Produktu nie należy rozkładać ani modyfikować. Konstrukcja produktu została sprawdzona za pomocą obliczeń statycznych, symulacji komputerowych i testów praktycznych. Firma HIWIN nie ponosi odpowiedzialności za szkody, wypadki lub obrażenia wynikające z demontażu lub modyfikacji dokonanych przez użytkownika.
- Upewnić się, że przewody nie są uszkodzone i można je prawidłowo podłączyć.
- Trzymać dzieci z dala od produktu.
- Osoby cierpiące na schorzenia psychosomatyczne lub nieposiadające wystarczającego doświadczenia nie powinny używać produktu samodzielnie. Konieczny jest nadzór przełożonych.

Jeśli dane zamówienia nie zgadzają się z zamówieniem, skontaktuj się z firmą HIWIN lub lokalnym przedstawicielem handlowym.

Firma HIWIN oferuje roczną gwarancję na produkt. Gwarancja nie obejmuje szkód wynikających z niewłaściwego użytkowania (proszę przestrzegać środków ostrożności i instrukcji w tej instrukcji obsługi) lub z katastrof naturalnych.

1.3 Działania zabezpieczające

- Ilustracje użyte w niniejszej instrukcji eksploatacji:

1.3.1 Instrukcje:

Instrukcje są oznaczone czerwonym rombem.

Przykład:

- ▶ Ustawić system z silnikiem liniowym na otworach montażowych.
- ▶ Włożyć śruby mocujące w otwory montażowe i dokręcić je w kolejności spiralnej momentem obrotowym 10 Nm.

1.3.2 Wyliczenia

Wyliczenia są oznaczone punktami wyliczeń.

Przykład:

Zabronione jest użytkowanie systemów z silnikami liniowymi:

- na zewnątrz,
- w atmosferach wybuchowych

1.3.3 Informacje

Wskazówki opisują ogólne wskazówki i zalecenia.

Przykład:

Wskazówka:

W przypadku specjalnych wymagań prosimy o kontakt z firmą HIWIN.

- Przed instalacją, transportem, konserwacją i kontrolą należy dokładnie przeczytać tę instrukcję eksploatacji. Upewnić się, że produkt jest używany prawidłowo.
- Przed użyciem produktu, dokładnie przeczytać informacje dotyczące pól elektromagnetycznych (EM), wskazówki bezpieczeństwa i odpowiednie środki ostrożności.
- Środki ostrożności w tej instrukcji eksploatacji są podzielone na "NIEBEZPIECZEŃSTWO", "OSTRZEŻENIE" i "OSTROŻNIE".

⚠ Niebezpieczeństwo! Bezpośrednie niebezpieczeństwo!

Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa prowadzi do poważnych obrażeń ciała lub śmierci.

⚠ Ostrzeżenie! Potencjalnie niebezpieczna sytuacja!

Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa może spowodować poważne obrażenia ciała lub śmierć.

⚠ Uwaga! Potencjalnie niebezpieczna sytuacja!

Nieprzestrzeganie instrukcji bezpieczeństwa może spowodować szkody materialne lub zanieczyszczenie środowiska.

1.3.4 Symbole ostrzegawcze

W niniejszej instrukcji eksploatacji oraz na systemie z silnikiem liniowym stosowane są następujące symbole:

Znaki ostrzegawcze i znaki zakazu

	Brak dostępu dla osób z aktywnymi implantami serca.		Substancja niebezpieczna dla środowiska!
	Ostrzeżenie!		Ostrzeżenie przed zmiążdżeniem rąk!
	Ostrzeżenie przed porażeniem prądem!		Ostrzeżenie przed gorącymi powierzchniami!
	Ostrzeżenie przed polami magnetycznymi!		

Znaki obowiązkowe

	Nosić kask ochronny!		Nosić ochronne obuwie robocze!
	Nosić rękawice ochronne!		Przed przystąpieniem do prac konserwacyjnych lub napraw odłączyć od napięcia.
	Nosić ochronne obuwie robocze!		Punkt podnoszenia

○ Podstawowe instrukcje bezpieczeństwa

⚠ **Niebezpieczeństwo!** Zagrożenie związane z silnym polem magnetycznym!

Silne pola elektromagnetyczne w otoczeniu systemów z silnikami liniowymi stanowią zagrożenie dla zdrowia osób z implantami wrażliwymi na pole elektromagnetyczne (np. rozrusznikami serca).

- ▶ Osoby z implantami, których praca może zostać zakłócona przez pola magnetyczne, powinny zachować przynajmniej 500 mm odległości od systemów silnika liniowego (próg wyzwolenia dla statycznych pól magnetycznych 0,5 mT zgodnie z dyrektywą 2013/35/UE).

⚠ **Ostrzeżenie!** Niebezpieczeństwa podczas pracy silników liniowych!

Nieprawidłowa eksploatacja i wystąpienie awarii może spowodować przegrzanie silnika, co może prowadzić do pożaru i dymu. Może to skutkować poważnymi obrażeniami lub śmiercią. Dodatkowo, nadmierne temperatury mogą uszkodzić komponenty silnika, zwiększając ryzyko awarii oraz skracając jego żywotność.

- ▶ Silnik należy obsługiwać zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami.
- ▶ Przed obchodzeniem się z produktem należy odczekać do wystarczającego ostygnięcia forcera (przy temperaturze otoczenia 25°C), aby uniknąć oparzeń.
- ▶ W przypadku nietypowego zapachu, hałasu, dymu lub wibracji, należy natychmiast wyłączyć urządzenie.

⚠ **Ostrożnie!** Niebezpieczeństwo uszkodzenia zegarków i magnetycznych nośników danych!

Silne siły magnetyczne mogą zniszczyć zegarki i nośniki danych nadające się do namagnesowania, znajdujące się w pobliżu systemu z silnikami liniowymi.

- ▶ Nie umieszczać zegarków i magnetycznych nośników danych w bliskim zasięgu (< 300 mm) systemów z silnikami liniowymi!

○ Transport na miejsce ustawienia

⚠ **Ostrzeżenie!** Niebezpieczeństwo zmiążdżenia przez obudowę forcera!

Niebezpieczeństwo obrażeń ciała na skutek zmiążdżenia i uszkodzenia systemu z silnikiem liniowym na skutek ruchu obudowy forcera pod wpływem siły ciężkości, ponieważ system z silnikiem liniowym nie jest standardowo wyposażony w hamulec. Silnik należy obsługiwać zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami.

- ▶ Przed każdym transportem upewnić się, że zabezpieczenie transportowe jest dobrze zamocowane. Zabezpieczenie transportowe jest zazwyczaj czerwone.

⚠ Ostrzeżenie! Zagrożenie z powodu ciężkich ładunków!

Podnoszenie ciężkich ładunków może spowodować uszczerbek na zdrowiu.

- ▶ Jeśli ciężar systemu przekracza 20 kg, do przemieszczania ciężkich ładunków należy używać odpowiednio wymiarowanych podnośników!
- ▶ Przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa pracy dotyczących obchodzenia się z zawieszonymi ładunkami!

○ Montaż i podłączenie**⚠ Niebezpieczeństwo!** Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Niebezpieczne prądy mogą przepływać przed i podczas prac montażowych, demontażowych i naprawczych.

- ▶ Prace mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanych elektryków, gdy urządzenie jest odłączone od napięcia!
- ▶ Przed rozpoczęciem prac odłączyć system z silnikiem liniowym od napięcia i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem!

⚠ Niebezpieczeństwo! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia z powodu dużych sił przyciągania!

Niebezpieczeństwo obrażeń na skutek zmiążdżenia z powodu bardzo dużych sił przyciągania, pochodzących do statorów, gdyż są one montowane z przeciwną polaryzacją!

- ▶ Statory zamontować w staranny sposób!
- ▶ Nie wkładać palców ani przedmiotów pomiędzy statory!

⚠ Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia przez obudowę forcera!

Niebezpieczeństwo obrażeń ciała na skutek zmiążdżenia i uszkodzenia systemu z silnikiem liniowym na skutek ruchu obudowy forcera pod wpływem siły ciężkości, ponieważ system z silnikiem liniowym nie jest standardowo wyposażony w hamulec.

- ▶ Pamiętać o tym, aby system z silnikiem liniowym nie przekraczał odchylenia poziomego 1°!

⚠ Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia przez forcer!

Niebezpieczeństwo obrażeń ciała na skutek zmiążdżenia i uszkodzenia forcera z powodu niekontrolowanego ruchu podczas montażu.

- ▶ Upewnić się, że podczas montażu forcer jest zablokowany za pomocą zabezpieczenia transportowego!

⚠ Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia z powodu dużych sił przyciągania!

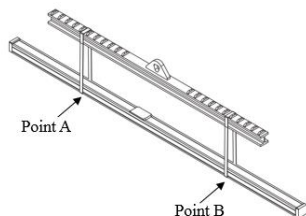
Niebezpieczeństwo obrażeń ciała na skutek zmiążdżenia i uszkodzenia forcera lub statora z powodu dużych sił przyciągania.

- ▶ Upewnić się, że forcer znajdzie się w pobliżu statora dopiero wówczas, gdy prowadnice z szyną profilową będą mogły przyjąć siły.

⚠ Ostrzeżenie! Zagrożenie z powodu ciężkich ładunków!

Podnoszenie ciężkich ładunków może spowodować uszczerbek na zdrowiu.

- ▶ Do pozycjonowania ciężkich ładunków o masie powyżej 20 kg należy używać wciągnika o odpowiednich wymiarach!
- ▶ Przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa pracy dotyczących obchodzenia się z zawieszonymi ładunkami!
- ▶ W celu przetransportowania osi liniowej unieść ją za punkty oznaczone literami A i B.



○ Podłączenie zasilania elektrycznego

⚠ **Niebezpieczeństwo!** Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Jeśli silniki liniowe nie jest prawidłowo uziemione, istnieje ryzyko porażenia prądem. Statory zamontować w staranny sposób!

- ▶ Przed podłączeniem zasilania elektrycznego należy upewnić się, że system z silnikiem liniowym jest prawidłowo uziemiony.

⚠ **Niebezpieczeństwo!** Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Prąd elektryczny może płynąć nawet wtedy, gdy silnik nie porusza się.

- ▶ Przed odłączeniem przyłączy elektrycznych silników upewnić się, że system z silnikiem liniowym jest odłączony od napięcia.
- ▶ Po odłączeniu wzmacniacza napędu od zasilania elektrycznego należy odczekać co najmniej 5 minut przed dotknięciem części będących pod napięciem lub odłączeniem jakichkolwiek przyłączy.
- ▶ Na wszelki wypadek zmierzyć napięcie w obwodzie pośrednim, aż spadnie ono poniżej 40 V.

○ Włączenie systemu z silnikiem liniowym

⚠ **Ostrzeżenie!** Niebezpieczeństwo zmiążdżenia z powodu dużych sił przyciągania!

Na skutek działania dużych sił magnetycznych, przedmioty wykonane z żelaza lub stali mogą być przyciągane przez system z silnikiem liniowym i spowodować zmiążdżenia!

- ▶ W bezpośrednim otoczeniu (50 mm) taśmy magnetycznej nie mogą być ręcznie umieszczane żadne ciężkie (> 1 kg) lub duże (> 0,01 m²) przedmioty stalowe lub żelazne!
- ▶ Stosować wyłącznie odpowiednie narzędzia.

⚠ **Ostrzeżenie!** Niebezpieczeństwo zmiążdżenia na skutek ruchu obudowy forcera!

Obudowa forcera może poprzez swój ruch w pozycjach krańcowych maszyny spowodować zmiążdżenie kończyn.

- ▶ Użytkownik musi zapewnić osłony, które zapobiegają sięganiu do strefy zagrożenia maszyny!

⚠ **Ostrzeżenie!** Niebezpieczeństwo poparzenia!

W przypadku dotknięcia silnika może dojść do poparzeń na skutek nagrzania silnika do wysokiej temperatury!

- ▶ Zadbaj o osłonę i tabliczki ostrzegawcze na silniku!

○ Konserwacja i czyszczenie

⚠ **Niebezpieczeństwo!** Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Niebezpieczne prądy mogą przepływać przed i podczas konserwacji i czyszczenia.

- ▶ Prace mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanego elektryka, gdy urządzenie jest odłączone od napięcia!
- ▶ Przed rozpoczęciem prac odłączyć system z silnikiem liniowym od napięcia i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem!

⚠ Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia przez ruchome części!

Obudowa forcera może poprzez swój ruch w pozycjach krańcowych maszyny spowodować zmiążdżenie kończyn.

- ▶ Użytkownik musi zapewnić osłony, które zapobiegają sięganiu do strefy zagrożenia maszyny!

⚠ Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo poparzenia!

W przypadku dotknięcia silnika może dojść do poparzeń na skutek nagrzania silnika do wysokiej temperatury!

- ▶ Po odłączeniu wzmacniacza napędu od zasilania elektrycznego należy odczekać co najmniej 5 minut przed usunięciem osłony i dotknięciem silnika.

⚠ Ostrzeżenie! Nieautoryzowane prace w zakresie utrzymania ruchu

- ▶ Wykonanie prac przy urządzeniu bez upoważnienia może skutkować obrażeniami ciała i utratą gwarancji.
- ▶ Prace zlecać wyłącznie wykwalifikowanemu personelowi!

1.4 Wymagania

Wymagamy, aby

- personel obsługujący został przeszkolony w zakresie bezpiecznej eksploatacji systemów z silnikami liniowymi oraz przeczytał i zrozumiał w pełni niniejszą instrukcję eksploatacji;
- personel odpowiedzialny za konserwację konserwował i naprawiał systemy z silnikami liniowymi w taki sposób, aby nie stwarzały one zagrożenia dla ludzi, środowiska i mienia.

1.5 Copyright

Niniejsza instrukcja eksploatacji jest chroniona prawem autorskim. Jakiegokolwiek powielanie, publikowanie w całości lub w części, modyfikowanie lub skracanie wymaga pisemnej zgody firmy HIWIN GmbH.

1.6 Dane producenta:

Adres	HIWIN GmbH Brücklesbünd 1 77654 Offenburg Niemcy
Telefon	+49 (0) 781 932 78-0
Pomoc techniczna	+49 (0) 781 / 9 32 78 - 77
Faks	+49 (0) 781 932 78-90
Faks - Pomoc techniczna	+49 (0) 781 / 9 32 78 - 97
Adres e-mail	support@hiwin.de
Internet	hiwin.de

2 Podstawowe instrukcje bezpieczeństwa

2.1 Przegląd

System z silnikiem liniowym jest napędem liniowym i systemem prowadzenia do dokładnego (zarówno pod względem czasu, jak i miejsca) pozycjonowania zamontowanych na stałe ładunków w zautomatyzowanym systemie.

Systemy z silnikami liniowymi LMSSA są przeznaczone do montażu i pracy w pozycji poziomej i dlatego nie są standardowo wyposażone w hamulce postojowe. W przypadku montażu pionowego należy zamontować hamulec postojowy lub przeciwwagę, lub też oba te elementy. Obciążenia, które mają być przemieszczane, muszą być zamontowane na stałe na forcerze lub płytach końcowych. Osie liniowe mogą być montowane jedna na drugiej, tworząc systemy wieloosiowe.

2.2 Podstawowe instrukcje bezpieczeństwa

Wymienione systemy z silnikami liniowymi nie mogą być stosowane na zewnątrz budynków ani w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Systemy z silnikami liniowymi mogą być wykorzystywane wyłącznie do określonych celów.

- System z silnikiem liniowym wolno eksploatować tylko w określonych granicach jego wydajności (patrz Dane techniczne i rysunek homologacyjny).
- Przeczytanie instrukcji eksploatacji oraz przestrzeganie instrukcji konserwacji i napraw jest warunkiem koniecznym zgodnego z przeznaczeniem użytkowania systemu z silnikiem liniowym.
- Każde inne użytkowanie systemu z silnikiem liniowym jest uważane za niezgodne z przeznaczeniem.
- Wolno stosować wyłącznie oryginalne części zamienne firmy HIWIN GmbH.

2.3 Możliwe do przewidzenia niewłaściwe użycie

Zabronione jest użytkowanie systemów z silnikami liniowymi:

- na zewnątrz,
- w atmosferach wybuchowych

2.4 Przebudowy lub modyfikacje

Przebudowy lub modyfikacje systemów z silnikami liniowymi są niedozwolone! W przypadku specjalnych pytań prosimy o kontakt z firmą HIWIN.

2.5 Zagrożenia resztkowe

Podczas normalnej eksploatacji systemy z silnikami liniowymi nie stwarzają żadnych zagrożeń resztkowych.

W odpowiednich rozdziałach podano ostrzeżenia o zagrożeniach, które mogą powstać podczas konserwacji i utrzymania ruchu.

2.6 Wymagania w stosunku do personelu

Prace przy systemach z silnikami liniowymi wolno wykonywać tylko osobom upoważnionym! Przed rozpoczęciem pracy należy zapoznać się z urządzeniami i przepisami bezpieczeństwa (patrz [Tabela 2.1](#)).

Tabela 2.1:

Czynność	Kwalifikacje
Zwykła eksploatacja	Poinstruowany personel
Czyszczenie	Poinstruowany personel
Konserwacja	Poinstruowany wykwalifikowany personel użytkownika lub producenta
Naprawa	Poinstruowany wykwalifikowany personel użytkownika lub producenta

2.7 Urządzenia zabezpieczające

2.7.1 Środki ochrony indywidualnej

 **Ostrożnie!** Zagrożenie hałasem.

Poniższe informacje umożliwiają użytkownikowi maszyny lepszą ocenę zagrożeń i ryzyka.

- Równoważny poziom ciśnienia akustycznego skorygowany charakterystyką A wg normy EN ISO 3746: 70,5 dB (A)
- Niepewność pomiaru, K w decybelach: 4,0 dB (A) wg normy EN ISO 4871

Podane poziomy emisji nie są konieczne poziomami zapewniającymi bezpieczną pracę. Nawet jeśli istnieje korelacja między poziomem emisji a poziomem ekspozycji, nie można jej wiarygodnie wykorzystać do określenia, czy konieczne są dalsze środki ostrożności.

Czynniki wpływające na rzeczywisty poziom ekspozycji personelu obejmują na przykład charakterystykę obszaru roboczego, inne źródła hałasu itp., tzn. liczbę maszyn i innych przyległych procesów oraz czas, przez jaki operator jest narażony na hałas. Ponadto dopuszczalny poziom ekspozycji może być różny w różnych krajach.

Tabela 2.2: Wymagania w stosunku do personelu

Faza pracy	Środki ochrony indywidualnej
Zwykła eksploatacja	Podczas przebywania w pobliżu systemów z silnikami liniowymi należy konieczne stosować następujące środki ochrony indywidualnej: ○ ochronne obuwie robocze ○ Kask ochronny ○ rękawice ochronne
Czyszczenie	Podczas czyszczenia systemów z silnikami liniowymi należy konieczne stosować następujące środki ochrony indywidualnej: ○ ochronne obuwie robocze ○ Kask ochronny ○ rękawice ochronne
Konserwacja i utrzymanie ruchu	Podczas prac konserwacyjnych i naprawczych na jednoosiowych osiach silnika liniowego należy stosować następujące środki ochrony indywidualnej: ○ ochronne obuwie robocze ○ Kask ochronny ○ rękawice ochronne

2.7.2 Urządzenie ochronne na systemie z silnikiem liniowym

Systemy z silnikami liniowymi są wyposażone w amortyzatory położenia krańcowego.

- Po każdej naprawie i konserwacji te amortyzatory położenia krańcowego muszą zostać przetestowane w położeniach krańcowych i ew. zostać wymienione.

Praca bez amortyzatorów położenia krańcowego lub z uszkodzonymi amortyzatorami położenia krańcowego jest niedozwolona!

2.8 Oznaczenia na systemie z silnikiem liniowym

Rys. 2.1: Symbole ostrzegawcze i tabliczka znamionowa – tu dla systemu z silnikiem liniowym LMSSA

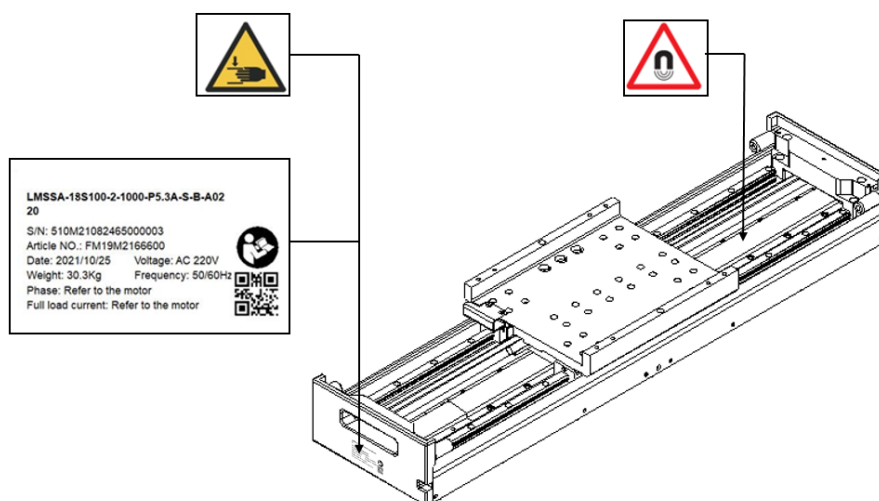


Tabela 2.3: Symbole ostrzegawcze

Ikona	Rodzaj i źródło zagrożenia	Środki ochrony
	Niebezpieczeństwo spowodowane ruchem!	Nie przebywać w zasięgu ruchu maszyny! Zapobiegać nieumyślnemu wejściu ludzi do strefy zagrożenia!
	Zagrożenie związane z silnym polem magnetycznym!	Osoby, których zdrowie jest zagrożone przez silne pola elektromagnetyczne, muszą zachować 0,5 m odstęp bezpieczeństwa od systemu z silnikiem liniowym!

3 Opis produktu

3.1 Opis systemu z silnikiem liniowym

System z silnikiem liniowym składa się z podstawy ze zintegrowanymi prowadnicami szynowymi. Przejmują one siły, które powstają przez masy, przyspieszenia i procesy i zapewniają precyzyjne prowadzenie obudowy forcera. System jest napędzany przez rdzeniowe lub nierdzeniowe silnik liniowe firmy HIWIN.

Tabela 3.1: Oś z silnikiem liniowym serii LMSSA przedstawia rodzinę osi silnikowej serii LMSSA. Standardowa wersja LMSSA obejmuje też zintegrowaną górną osłonę, uszczelki, wysoce precyzyjny bezdotykowy nadajnik liniowy. Wyłącznik krańcowy i stoper, chroniące sanie przez wybiegiem. Osie silników serii LMSSA mają drogę przemieszczenia od 100 do 2700 mm. Mogą one być stosowane w obszarach automatyzacji, obróbki laserowej, półprzewodników itp. System z silnikiem liniowym jest stosowany do poruszania ciężarów zamontowanych na obudowie osi silnika liniowego. Te modele LMSSA są zwykle montowane i stosowane w poziomie. W przypadku zastosowań pionowych należy skontaktować się z firmą HIWIN w celu obliczenia kompensacji masy.

Tabela 3.1: Oś z silnikiem liniowym serii LMSSA

Typ	Standard	Pyłoszczelne	Pomieszczenie czyste
08			
10			
13			
18			-
20			

Wskazówka:

Firma HIWIN stale udoskonala swoją ofertę produktów i wymienione opcje mogą zostać w każdej chwili zastąpione. Najnowsze informacje o produktach można znaleźć w najnowszym wydaniu podręcznika produktów HIWIN pod adresem hiwin.de.

3.2 Główne komponenty systemu z silnikiem liniowym

Rys. 3.1: Główne komponenty systemu z silnikiem liniowym – tu dla systemu z silnikiem liniowym LMSSA

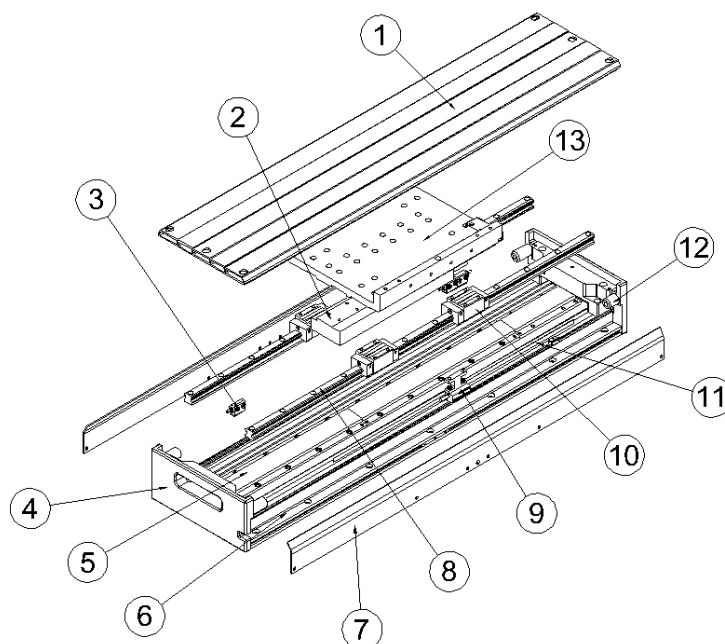


Tabela 3.2: Główne komponenty systemu z silnikiem liniowym

Poz.	Element	Poz.	Element
1	Ośłona przednia	8	Prowadnica z szyną profilową
2	Forcer (część podstawowa)	9	Nadajnik z kątownikiem montażowym
3	Łączniki referencyjne i krańcowe z uchwytem montażowym	10	Wózek z szyną profilową
4	Płyta końcowa	11	Skala
5	Stator (część wtórna silnika liniowego)	12	Amortyzatory położenia krańcowego
6	Profil podstawowy	13	Obudowa forcera
7	Ośłona boczna		

3.3 Kod zamówienia

Numer	1	2	3	4	5	6	7
Kod zamówienia	LMSSA	13	S	100	1	800	G
1	LMSSA	Oś z silnikiem liniowym					
2	13	Szerokość [mm]: 08: 80 10: 100 13: 135 18: 185 20: 206					
3	S	Typ silnika: S: Żelazny rdzeń C: Bezrdzeniowy					
4	100	Siła znamionowa ¹⁾ : 050, 100, 200, 300, 500, 700					
5	1	Liczba forcerów: 1: Pojedynczy forcer 2: Podwójny forcer					
6	800	Posuw [mm]: 100 – 2.700 (dostępny w krokach 50 mm do 1.300 mm i w krokach od 100 mm do 2.700 mm)					
7	G	Typ enkodera: A: Analogowy, optyczny D: Analogowy, magnetyczny E: Cyfrowy, magnetyczny enkoder z rozdzielczością 1 µm G: Cyfrowy, optyczny enkoder z rozdzielczością 1 µm K: Cyfrowy, optyczny enkoder z rozdzielczością 0,1 µm H: Czujnik Halla (analogowy) P: Optyczny enkoder absolutny 0,5 µm (BiSS-C)					

Numer	8	9	10	11	12	13
Kod zamówienia	5.3	A	S	S	A	0000
8	5.3	Długość przewodu ^{2), 3)} : 3,3: Moc: 3 m/enkoder: 3 m (dla SSA-08, 10) 5,3: Moc: 5 m/enkoder: 3 m 7,3: Moc: 7 m/enkoder: 3 m (dla SSA-13, 18, 20)				
9	A	Łącznik krańcowy: A: NPN.NC B: PNP.NC				
10	S	Osłona: S: Standard M: Pyłoszczelne P: Pomieszczenie czyste				
11	S	Kolor: S: Farba aluminiowa (dla SSA-18, 20) B: czarny				
12	A	Napięcie: A: Standard B: Napięcie wysokie (dla osłony SSA S: SSA-18, 20 M osłona)				
13	0000	Kod calowy: 0000: Standard				

¹⁾ Patrz Tabela 3.3 i Tabela 3.4.

²⁾ Przewód przedłużający do nadajnika jest dostępny oddzielnie (patrz strona 61).

³⁾ Długość przewodu jest mierzona od silnika/nadajnika.

Długość od płyty forcera jest mniejsza o 0,5 m. Gdy na przykład odstęp od silnika/nadajnika wynosi 3 m, odstęp od płyty forcera wynosi 2,5 m.

Wskazówka:

Firma HIWIN stale udoskonala swoją ofertę produktów i wymienione opcje mogą zostać w każdej chwili zastąpione. Najnowsze informacje o produktach można znaleźć w najnowszym wydaniu podręcznika produktów pod adresem hiwin.de.

3.4 Silnik liniowy

Silnik liniowy składa się z dwóch elementów: forcera (część podstawowa) z cewkami oraz statora (część wtórna) z magnesami trwałymi. Cewki, które przewodzą prąd zmienny, wytwarzają pole magnetyczne, które zmienia się z czasem i wchodzi w interakcje ze statycznym polem magnetycznym statora. Powstała w ten sposób siła jest wykorzystywana do generowania ruchu liniowego. Elementy silnika liniowego są dostarczane jako pojedyncze elementy.

Tabela 3.3: Typ silnika liniowego (dla SSA-08/10/13)

	Symbol	Jednostka	08S050	08S100	10S100	10S200	13S100	13S200	13S300
Siła ciągła	F_c	N	52	104	103	205	103	205	308
Prąd ciągły	I_c	A_{rms}	2.1	4.2	2.1	4.2	2.1	4.2	6.3
Siła szczytowa (1 s)	F_p	N	112	224	289	579	289	579	868
Prąd szczytowy (1 s)	I_p	A_{rms}	6.3	12.6	6.3	12.7	6.3	12.7	19.0
Siła przyciągająca	F_a	N	241	482	481	963	481	963	1.444
Opór (przewód do przewodu, 25 °C)	R_{25}	Ω	6.2	3.1	8.4	4.1	8.4	4.1	2.8
Opór (przewód do przewodu, 120°C)	R_{120}	Ω	8.5	4.3	11.6	5.7	11.6	5.7	3.9
Indukcyjność (przewód do przewodu)	L	mH	23	11.6	37.1	18.5	37.1	18.5	12.4
Podziałka biegunowa	2τ	mm	30						
Wyłącznik termiczny	–	–	3PTC SNM120 szeregowy (dla napięcia wysokiego)						
Maksymalne napięcie magistrali DC	–	V_{DC}	500 / 600 (dla wysokiego napięcia)						

Tabela 3.4: Typ silnika liniowego (dla SSA-18/20)

	Symbol	Jednostka	18S 100	18S 200	18S 300	18C 100	18C 200	20S 300	20S 500	20S 700	20C 100	20C 200
Siła ciągła	F_c	N	103	205	308	75	150	362	544	725	91	145
Prąd ciągły	I_c	A_{rms}	2.1	4.2	6.3	3.4	3.4	3.9	5.9	7.8	2.0	2.0
Siła szczytowa (1 s)	F_p	N	289	579	868	300	600	1.023	1.535	2.048	364	580
Prąd szczytowy (1 s)	I_p	A_{rms}	6.3	12.7	19.0	13.6	13.6	11.8	17.6	23.5	8.0	8.0
Siła przyciągająca	F_a	N	481	963	1.444	–	–	1.926	2.888	3.851	–	–
Opór (przewód do przewodu, 25 °C)	R_{25}	Ω	8.4	4.1	2.8	3.3	6.3	6.8	4.6	3.5	9.0	14.6
Opór (przewód do przewodu, 120°C)	R_{120}	Ω	11.6	5.7	3.9	–	–	9.4	6.3	4.8	–	–
Indukcyjność (przewód do przewodu)	L	mH	37.1	18.5	12.4	2.3	4.5	33.0	22.4	16.0	3.2	5.0
Podziałka biegunowa	2τ	mm	30			60		30			32	
Wyłącznik termiczny	–	–	3PTC SNM120 szeregowy (dla napięcia wysokiego)			PTC		3PTC SNM120 szeregowy (dla napięcia wysokiego)			PTC	
Maksymalne napięcie magistrali DC	–	V_{DC}	500 / 600 (dla napięcia wysokiego)			330		500 / 600 (dla napięcia wysokiego)			330	

3.5 System pomiaru drogi

⚠ Ostrożnie! Uszkodzenie na skutek porysowania!

Skala pomiaru optycznego systemu pomiarowego może ulec uszkodzeniu na skutek nieprawidłowej obsługi. Równoważny poziom ciśnienia akustycznego skorygowany charakterystyką A wg normy EN ISO 3746: 70,5 dB (A)

► Ostrożnie obchodzić się ze skalą pomiarową!

⚠ Ostrożnie! Uszkodzenie magnetycznego systemu pomiaru drogi!

Silne pola elektromagnetyczne lub silne wstrząsy mogą uszkodzić magnetyczny system pomiaru drogi.

- Chronić magnetyczny system pomiaru drogi przed silnymi polami elektromagnetycznymi!
- Chronić magnetyczny system pomiaru drogi przed silnymi wstrząsami!

Pomiar odcinka przemieszczenia jest dokonywany przez system pomiaru drogi o wysokiej rozdzielczości, zamontowany na profilu podstawowym. System z silnikiem liniowym jest wyposażony w optyczny lub magnetyczny system pomiaru drogi. Zainstalowany system pomiaru drogi jest całkowicie okablowany i podłączany do układu sterowania za pomocą własnego wtyku (patrz Dane techniczne i rysunek homologacyjny).

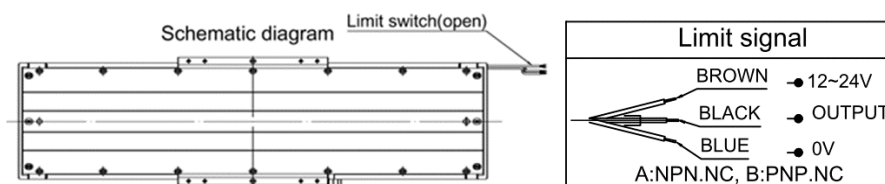
Tabela 3.1: Wybór systemu pomiaru drogi

Kod zamówienia	Zasilanie prądem		Rozdzielczość [μm]	Interfejs	
A	5V (-5 %/+10 %)	150 mA (Całkowicie podłączone)	0.1 (Proponowana wartość)	Przyrostowy	1 Vpp (analogowe)
D	5V (± 5 %)	30 mA (Całkowicie podłączone)	1 (Proponowana wartość)	Przyrostowy	1 Vpp (analogowe)
E	5V (± 5 %)	20 mA (Całkowicie podłączone)	1	Przyrostowy	TTL (cyfrowy)
G	5V (-5 %/+10 %)	200 mA (Całkowicie podłączone)	1	Przyrostowy	TTL (cyfrowy)
K	5V (-5 %/+10 %)	200 mA (Całkowicie podłączone)	0.1	Przyrostowy	TTL (cyfrowy)
H	5V (± 5 %)	40 mA (Całkowicie podłączone)	2 (Proponowana wartość)	Przyrostowy	1 Vpp (analogowe)
P	5V (± 10 %)	250 mA (Całkowicie podłączone)	0.5	Absolutny, 26-bitowy	BiSS-C

3.6 Łączniki krańcowe (opcjonalnie)

W zależności od typu łączniki optyczne lub indukcyjne wysyłają sygnał do układu sterowania, gdy nastąpi osiągnięcie końca odcinka przemieszczania. Czujniki krańcowe są dostarczane w wersji z oprzewodowaniem i gotowe do pracy.

Rys. 3.2: Obłożenie przyłączy (standard)



3.7 Prowadnik kablowy (opcjonalnie)

Tabela 3.2 i Tabela 3.3 przedstawiają informacje o silniku i przewodzie nadajnika. Klienci konstruują prowadnik kablowy na podstawie danych na przewodzie. Produkty mogą zostać dopasowane do prowadnika kablowego. Gdy potrzebny jest prowadnik kablowy zgodnie z projektem HIWIN, należy skontaktować się z support@hiwin.de.

Tabela 3.2: Informacje o przewodzie silnika

Kod zamówienia	Napięcie	Masa (g/m)	Średnica zewnętrzna (mm)	Promień zgięcia (ruchomy) (mm)	Promień zgięcia (stały) (mm)
08S050	Standard	71	6.2	47	25
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37
08S100	Standard	71	6.2	47	25
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37
10S100	Standard	71	6.2	47	25
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37
10S200	Standard	71	6.2	47	25
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37
13S100	Standard	79	7.5	38	23
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37
13S200	Standard	79	7.5	38	23
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37
13S300	Standard	79	7.5	38	23
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37

Kod zamówienia	Napięcie	Masa (g/m)	Średnica zewnętrzna (mm)	Promień zgięcia (ruchomy) (mm)	Promień zgięcia (stały) (mm)
18S100	Standard	79	7.5	38	23
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37
18S200	Standard	79	7.5	38	23
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37
18S300	Standard	79	7.5	38	23
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37
18C100	Standard	71	6.2	47	25
18C200	Standard				
	Standard	46	7.5	38	23
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37
	Standard	46	7.5	38	23
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37
	Standard	79	7.5	38	23
	Napięcie wysokie	140	9.2	69	37
20C100	Standard	79	7.5	38	23
20C200	Standard	79	7.5	38	23

Tabela 3.3: Informacje o przewodzie silnika

Kod nadajnika	Masa (g/m)	Średnica zewnętrzna (mm)	Promień zgięcia (ruchomy) (mm)	Promień zgięcia (stały) (mm)
A	26	4.25	30	10
D	26	5	38	20
E	26	5	38	20
G	26	4.25	30	10
K	26	4.25	30	10
H	26	5	38	20
P	32	4.7	20	10

4 Transport i konfiguracja

4.1 Dostawa

Systemy z silnikami liniowymi są dostarczane w pełni zmontowane, przetestowane pod kątem działania i gotowe do podłączenia. Systemy z silnikami liniowymi są wyposażone w zabezpieczenie transportowe i urządzenia przeładunkowe, które zapobiegają uszkodzeniom podczas transportu.

4.2 Transport na miejsce ustawienia

Niebezpieczeństwo! Zagrożenie związane z silnym polem magnetycznym!

Silne pola elektromagnetyczne w otoczeniu systemów z silnikami liniowymi stanowią zagrożenie dla zdrowia osób z implantami wrażliwymi na pole elektromagnetyczne (np. rozrusznikami serca).

- ▶ Osoby z implantami, których praca może zostać zakłócona przez pola magnetyczne, powinny zachować przynajmniej 500 mm odległości od systemów silnika liniowego (próg wyzwolenia dla statycznych pól magnetycznych 0,5 mT zgodnie z dyrektywą 2013/35/UE).

Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia przez obudowę forcera!

Niebezpieczeństwo obrażeń ciała na skutek zmiążdżenia i uszkodzenia systemu z silnikiem liniowym na skutek ruchu obudowy forcera pod wpływem siły ciężkości, ponieważ system z silnikiem liniowym nie jest standardowo wyposażony w hamulec. Użytkownik musi zapewnić osłony, które zapobiegają sięganiu do strefy zagrożenia maszyny!

- ▶ Przed każdym transportem upewnić się, że zabezpieczenie transportowe jest dobrze zamocowane. Zabezpieczenie transportowe jest zazwyczaj czerwone.

Ostrzeżenie! Zagrożenie z powodu ciężkich ładunków!

Podnoszenie ciężkich ładunków może spowodować uszczerbek na zdrowiu. Przed każdym transportem upewnić się, że zabezpieczenie transportowe jest dobrze zamocowane. Zabezpieczenie transportowe jest zazwyczaj czerwone.

- ▶ Jeśli ciężar systemu przekracza 20 kg, do przemieszczania ciężkich ładunków należy używać odpowiednio wymiarowanych podnośników!
- ▶ Przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa pracy dotyczących obchodzenia się z zawieszonymi ładunkami!

Ostrożnie! Niebezpieczeństwo uszkodzenia zegarków i magnetycznych nośników danych!

Silne siły magnetyczne mogą zniszczyć zegarki i nośniki danych nadające się do namagnesowania, znajdujące się w pobliżu systemu z silnikami liniowymi.

- ▶ Nie umieszczać zegarków i magnetycznych nośników danych w bliskim zasięgu (< 300 mm) systemów z silnikami liniowymi!

⚠ Ostrożnie! Uszkodzenie systemu z silnikiem liniowym!

System z silnikiem liniowym może zostać uszkodzony pod wpływem obciążenia mechanicznego.

- ▶ Nie umieszczać ciężkich ładunków na osłonie!
- ▶ Podnieść system z silnikiem liniowym za pomocą urządzeń transportowych (Rys. 4.1).
- ▶ W przypadku dłuższych systemów z silnikami liniowymi należy zapewnić dodatkowe zabezpieczenie środkowych części.
- ▶ Upewnić się, że system z silnikiem liniowym nie wygina się, ponieważ mogłoby to mieć długotrwały negatywny wpływ na dokładność.
- ▶ Nie transportować dodatkowych ładunków na systemie z silnikiem liniowym podczas transportu!
- ▶ Zabezpieczyć system z silnikiem liniowym i elementy przed przewróceniem!

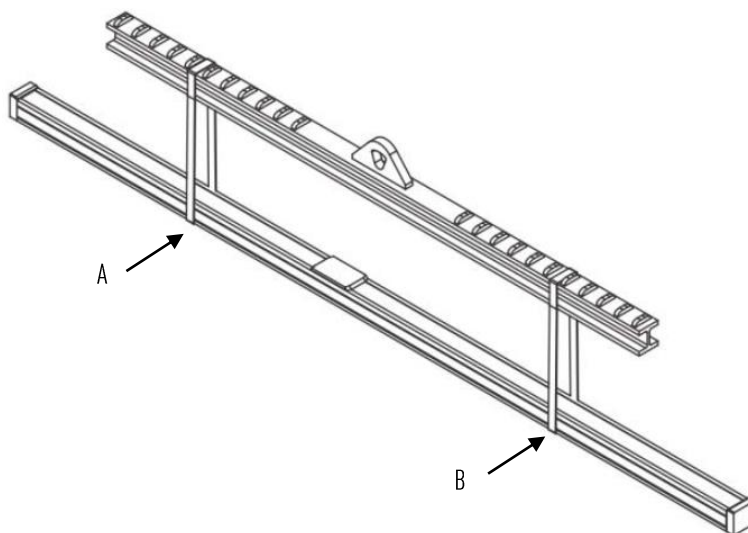
Wskazówka:

Elektryczne środki eksploatacyjne są skonstruowane w taki sposób, aby były odporne na oddziaływania temperatur podczas transportu i składowania w zakresie od -25 °C do +55 °C, a w okresach czasu do 24 godzin do +70 °C.

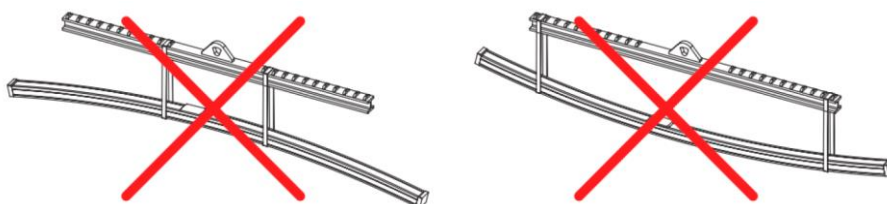
Postępowanie przy transporcie systemu z silnikiem liniowym:

- ▶ Odłączyć od zasilania.
- ▶ Odłączyć przewody od osi silnikowej.
- ▶ Usunąć obciążenie użytkowe.
- ▶ W celu przetransportowania osi liniowej unieść ją za punkty oznaczone literami A i B (Rys. 4.1).
- ▶ Zapewnić równomierne rozłożenie ładunku podczas podnoszenia.

Rys. 4.1: Podnoszenie i transportowanie – tu dla systemu z silnikiem liniowym



Rys. 4.2: Podnoszenie i transportowanie – Błędna pozycja punktów przylegania



4.3 Wymagania dotyczące miejsca ustawienia

4.3.1 Warunki otoczenia

Obszar zastosowania	Wyłącznie w pomieszczeniach
Zakres temperatur	0 °C – 50 °C
Wilgotność powietrza	wilgotność względna < 80 % (nie skrapiająca się)
Wysokość	< 1000 m
Miejsce ustawienia	równe, suche, wolne od wstrząsów
Klasa ochrony	Krak negatywnego wpływu rozpuszczalników korozyjnych lub silnych pól elektromagnetycznych
Uziemienie	Uziemienie urządzenia zgodnie z wymaganiami międzynarodowymi

Wskazówka:

- Unikać bezpośrednich promieni słonecznych lub wysokich temperatur.
- Nie instalować urządzenia w pobliżu źródeł zakłóceń elektromagnetycznych, takich jak spawarki lub maszyny do obróbki elektroiskrowej.

4.3.2 Urządzenia zabezpieczające zapewniane przez użytkownika

Możliwe urządzenia zabezpieczające/środki ochrony:

- Środki ochrony indywidualnej zgodnie z lokalnymi przepisami
- Bezdotykowe urządzenia zabezpieczające
- Mechaniczne urządzenia zabezpieczające

4.4 Ułożyskowanie

⚠ Niebezpieczeństwo! Zagrożenie związane z silnym polem magnetycznym!

Silne pola elektromagnetyczne w otoczeniu systemów z silnikami liniowymi stanowią zagrożenie dla zdrowia osób z implantami wrażliwymi na pole elektromagnetyczne (np. rozrusznikami serca).

- ▶ Osoby z implantami, których praca może zostać zakłócona przez pola magnetyczne, powinny zachować przynajmniej 500 mm odległości od systemów silnika liniowego (próg wyzwolenia dla statycznych pól magnetycznych 0,5 mT zgodnie z dyrektywą 2013/35/UE).

Wskazówka:

- System z silnikiem liniowym należy przechowywać w opakowaniach transportowych.
- System z silnikiem liniowym należy przechowywać tylko w suchych pomieszczeniach z niekorozyjną atmosferą w dodatniej temperaturze.
- Przed przechowaniem wyczyścić i zabezpieczyć używany system z silnikiem liniowym.
- Przed przechowaniem zamocować na systemie z silnikiem liniowym tabliczki ostrzegające przed polami elektromagnetycznymi.

4.5 Rozpakowanie i konfiguracja

 **Ostrożnie!** Uszkodzenia części domontowanych!

Części domontowane mogą zostać uszkodzone pod wpływem obciążenia mechanicznego.

- ▶ Zabezpieczyć i przemieszczać system z silnikiem liniowym w przewidzianych do tego celu punktach mocowania!

Wskazówka:

- System z silnikiem liniowym wolno ustawiać i eksploatować tylko w pomieszczeniach.
- System z silnikiem liniowym jest zaprojektowany wyłącznie do montażu poziomego. Podczas montażu nachylenie systemu z silnikiem liniowym nie może przekraczać kąta 1° , ponieważ nie jest wyposażony w hamulec postojowy.

Rozpakowywanie i ustawianie systemu z silnikiem liniowym:

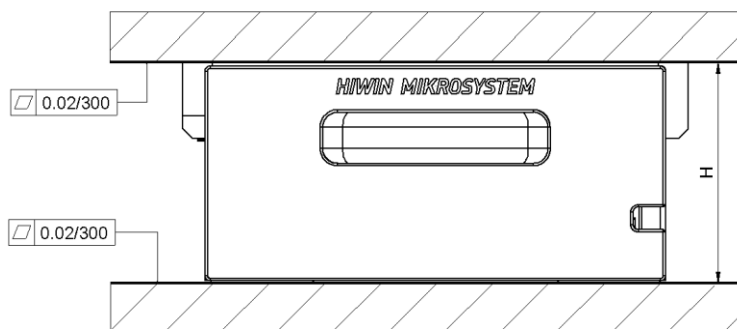
- Usunąć folię ochronną.
- Ostrożnie przetransportować system z silnikiem liniowym na odpowiednich urządzeniach przeładunkowych do miejsca ustawienia.
- Zapewnić swobodny dostęp do miejsc konserwacji.
- Usunąć opakowanie w sposób bezpieczny dla środowiska.

5 Montaż i podłączenie

5.1 Montaż mechaniczny

5.1.1 Montaż mechaniczny

Rys. 5.1: Montaż osi silnikowej LMSSA



Wskazówka:

- Dokładność zapewnia płaska powierzchnia montażowa.
- Podstawa osi silnikowej jest obrabiana precyzyjnie i przed montażem w zakładzie sprawdzana pod kątem równości.
- Dokładność jest mierzona przed wysyłką na płaszczyźnie granitowej.

Tabela 5.1: Wymiary rozmieszczenia LMSSA (H)

Odpowiedni dla osi liniowych	Wymiary (mm)		
	Ośłona S	Ośłona M	Ośłona P
SSA-08	75 ±0,3	78 ±0,3	82 ±0,3
SSA-10	76 ±0,3	78 ±0,3	82 ±0,3
SSA-13	95 ±0,3	98 ±0,3	100 ±0,3
SSA-18	88,7 ±0,3 / 108,7 ±0,3	93,7 ±0,3	–
SSA-20	91,7 ±0,3 / 111,7 ±0,3	94,7 ±0,3	–

5.1.2 Montaż systemu z silnikiem liniowym

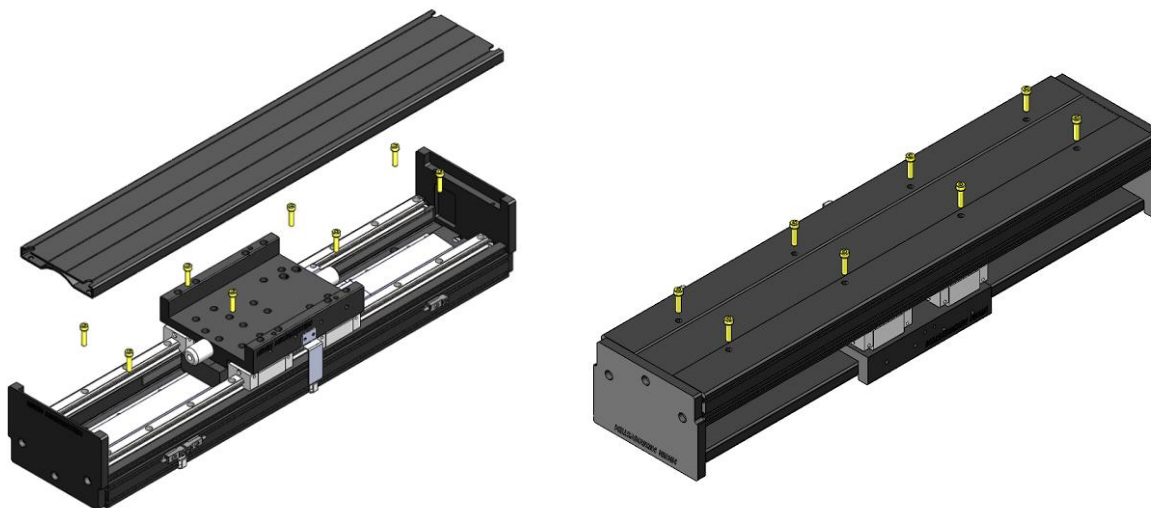
Kroki montażu silnika liniowego.

- ▶ Usunąć urządzenia przeładunkowe.
- ▶ Usunąć zabezpieczenie transportowe z obudowy forcera.
- ▶ Usunąć osłonę lub mieszek przy braku dostępu do otworów montażowych.
- ▶ Wykonać otwory montażowe na powierzchni montażowej zgodnie z rysunkiem wymiarowym (patrz Dane techniczne i rysunek homologacyjny).
- ▶ Oczyszczyć powierzchnię montażową.
- ▶ Włożyć śruby mocujące w otwory montażowe i dokręcić je spiralnym ruchem od wewnątrz do zewnątrz określonym momentem obrotowym (patrz [Tabela 5.2](#)).
- ▶ Ponownie umieścić osłonę lub mieszek, o ile zostały usunięte.

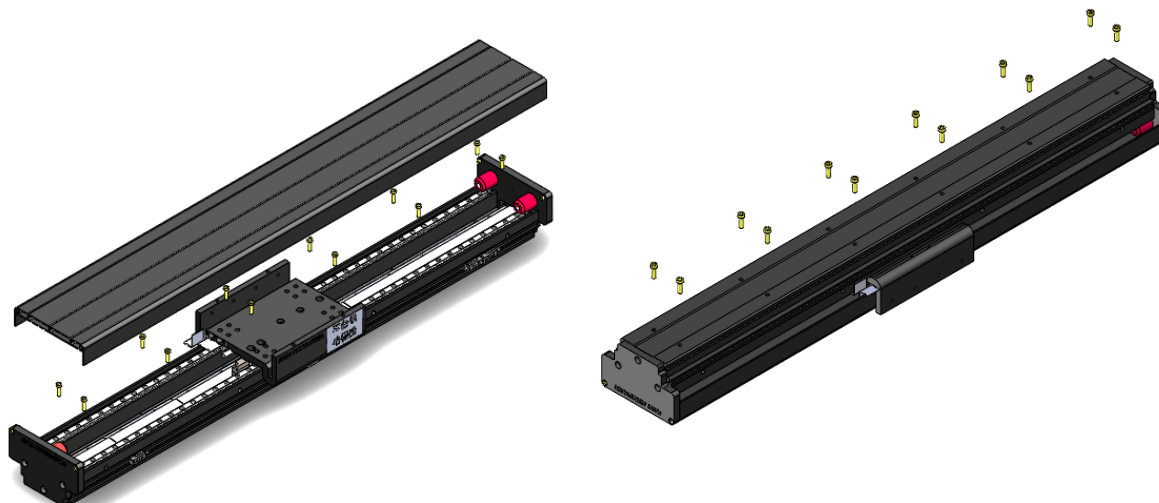
Wskazówka:

- Zabezpieczyć śruby pierścieniami osadczymi rozprężnymi przed niezamierzonym poluzowaniem!
- Po zamontowaniu ruchomego ładunku zapewnić kolejne zabezpieczenie transportowe w celu bezpiecznego zablokowania obudowy forcera podczas transportu.
- Nie naciskać bezpośrednio rękoma na blachę ze stali nierdzewnej (patrz Rys. 5.2).
- W przypadku typu pomieszczenia czystego (SSA-08/10/13) cząstki mogą wnikać do suwaka i powodować uszkodzenie blachy lub doprowadzić do jej deformacji, podniesienia lub innych problemów. Należy unikać takiego stanu.

Rys. 5.2: Montaż systemu z silnikiem liniowym – tu dla osi silnika liniowego LMSSA-08/10/13 standardowego typu

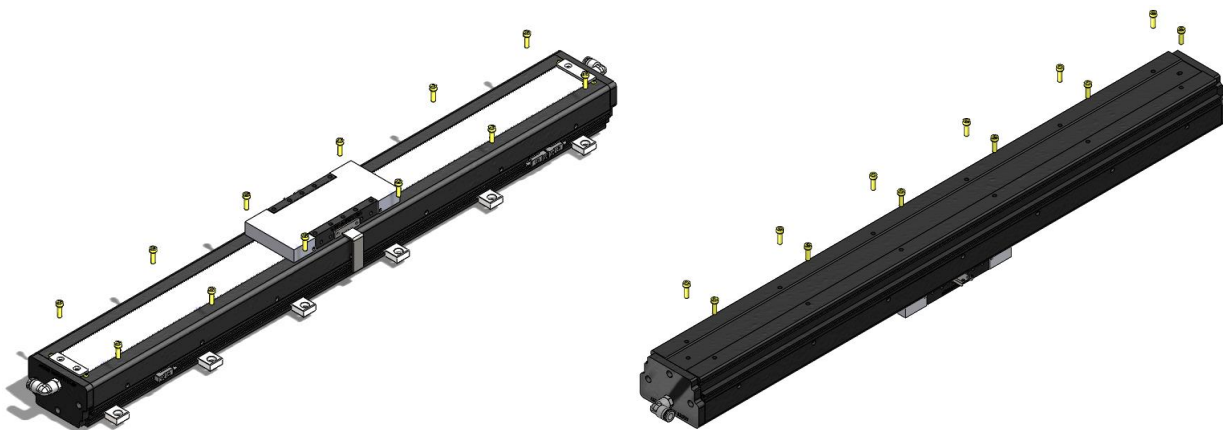


Rys. 5.3: Montaż systemu z silnikiem liniowym – tu dla osi silnika liniowego LMSSA-08/10/13 w wersji pyłoszczelnej

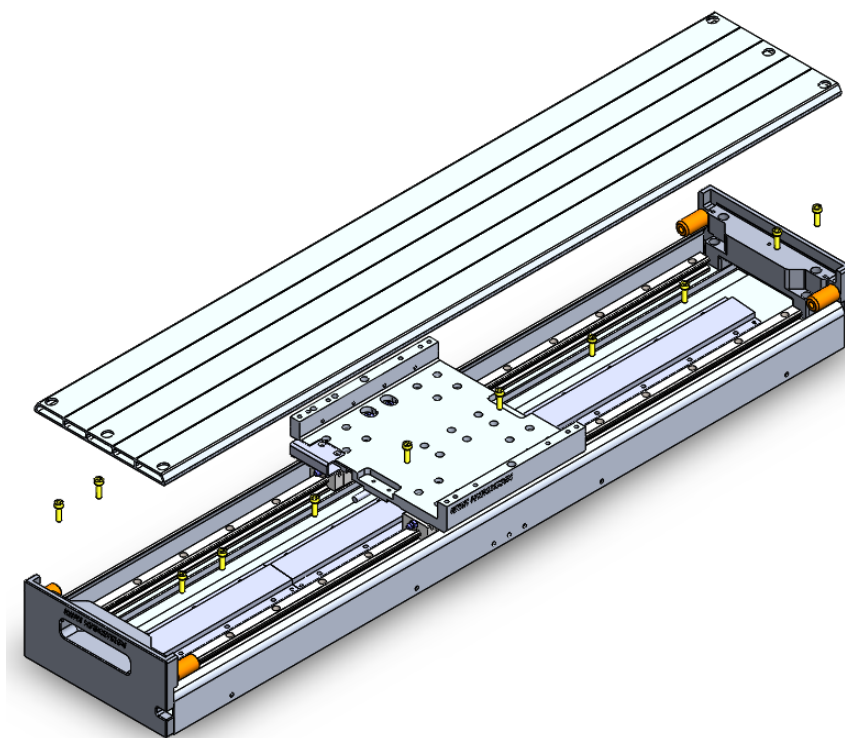


Rys. 5.4: Montaż systemu z silnikiem liniowym – tu dla osi silnika liniowego LMSSA-08/10/13 typu czysta komora

(Należy dodatkowo zamówić zacisk mocujący)



Rys. 5.5: Montaż systemu z silnikiem liniowym – tu dla osi silnika liniowego LMSSA-18/20 w wersji standardowej



Rys. 5.6: Montaż systemu z silnikiem liniowym – tu dla osi silnika liniowego LMSSA-18/20 w wersji pyłoszczelnej

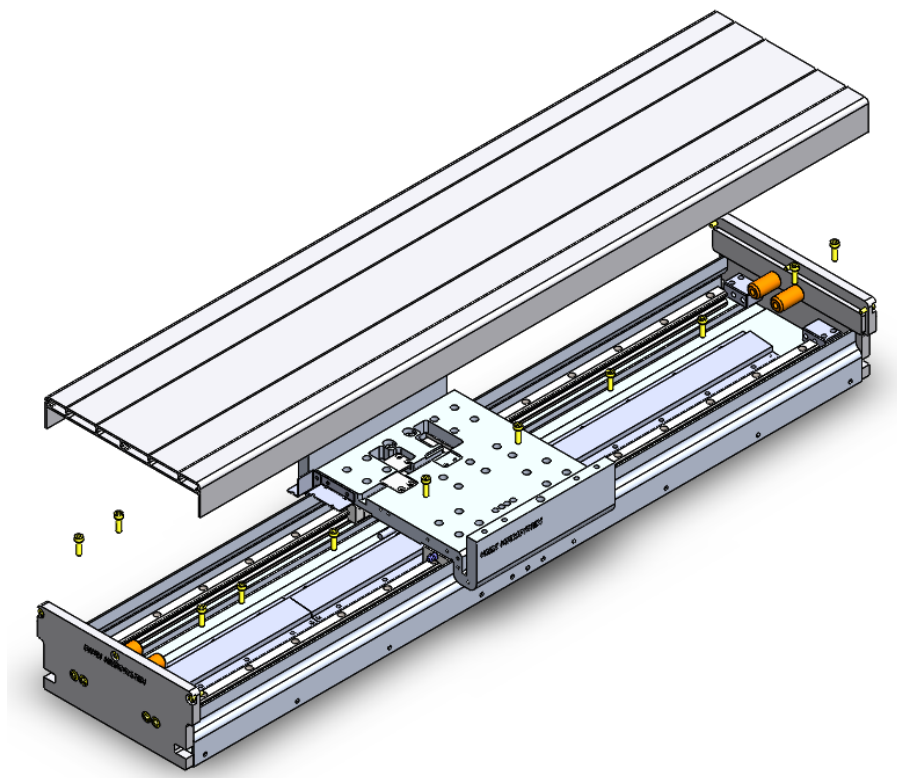


Tabela 5.2: Moment dokręcenia

Odpowiedni dla osi liniowych	Montaż	Wielkość śruby	Moment obrotowy (Nm)
SSA-08 SSA-10	na górze	M4	3.9
	u dołu	M5	8.8
SSA-13	na górze	M5	8.8
	u dołu	M6	11.7
SSA-18	na górze	M5	8.8
SSA-20	na górze	M5	8.8

Rys. 5.7: Nie naciskać na blachę ze stali nierdzewnej – tu dla osi silnika liniowego LMSSA-08/10/13 typu czysta komora



5.1.3 Montaż przemieszczanego ładunku

Postępowanie przy montażu przemieszczanego ładunku:

- ▶ Wyczyścić powierzchnię montażową na ładunek na systemie liniowym.
- ▶ Wyczyścić powierzchnię montażową ładunku.
- ▶ Ustawić ładunek na powierzchni montażowej nad odpowiednimi otworami montażowymi (patrz dane techniczne i rysunek dopuszczeniowy).
- ▶ Sworznie montażowe włożyć w otwory montażowe i śrubą dynamometryczną dociągnąć spiralnie od wewnątrz do zewnątrz (patrz [Tabela 5.2](#)).
- ▶ Sprawdzić swobodę ruchu ładunku na całym odcinku przemieszczania.

Wskazówka:

Po zamontowaniu ruchomego ładunku zapewnić kolejne zabezpieczenie transportowe w celu bezpiecznego zablokowania obudowy forcera podczas transportu.

5.2 Montaż elektryczny

⚠ Niebezpieczeństwo! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Jeśli silnik liniowy nie jest prawidłowo uziemiony, istnieje ryzyko porażenia prądem.

- ▶ Przed podłączeniem zasilania elektrycznego należy upewnić się, że system z silnikiem liniowym jest prawidłowo uziemiony.

⚠ Niebezpieczeństwo! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

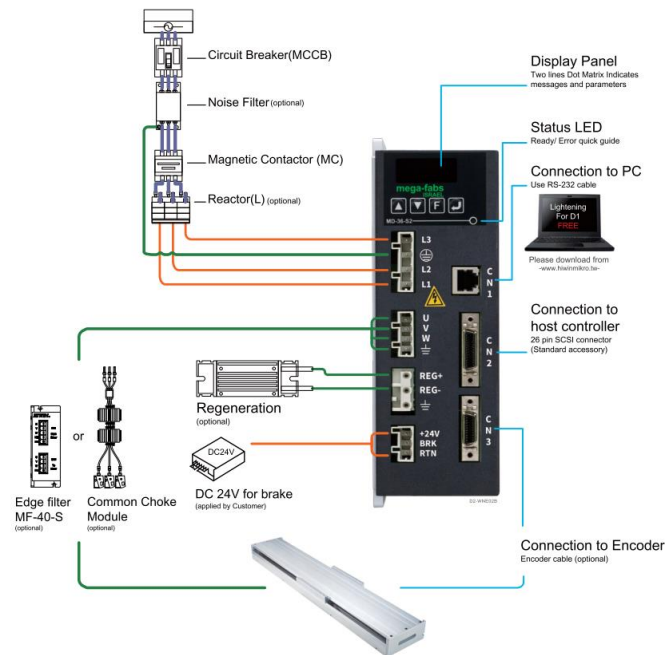
Prąd elektryczny może płynąć nawet wtedy, gdy silnik nie porusza się.

- ▶ Przed odłączeniem przyłączy elektrycznych silników upewnić się, że system z silnikiem liniowym jest odłączony od napięcia.
- ▶ Po odłączeniu wzmacniacza napędu od zasilania elektrycznego należy odczekać co najmniej 5 minut przed dotknięciem części będących pod napięciem lub odłączeniem jakichkolwiek przyłączy.
- ▶ Na wszelki wypadek zmierzyć napięcie w obwodzie pośrednim, aż spadnie ono poniżej 40 V.

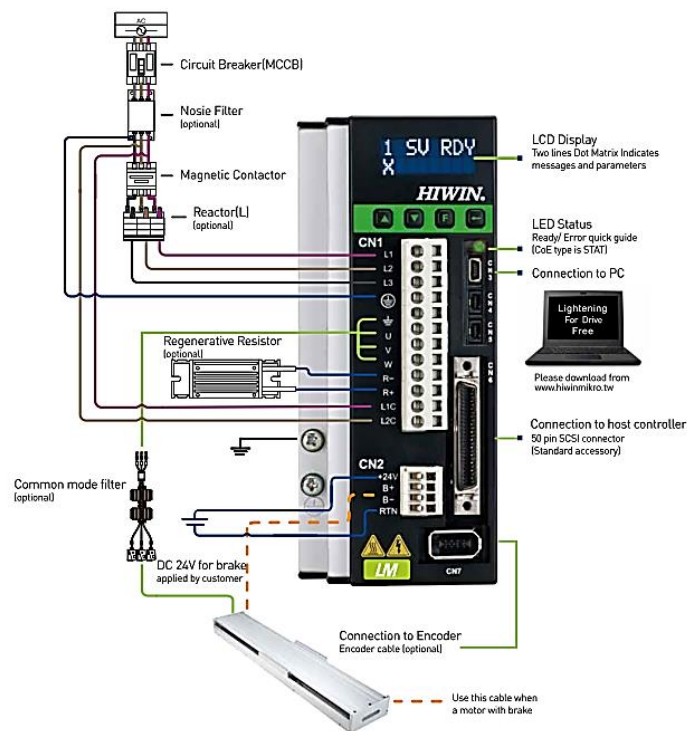
Wskazówka:

- Przestrzegać oddzielnej instrukcji montażu wzmacniacza napędu!
- Napięcie zasilające zależy od wzmacniacza napędu. Szczegółowe informacje są zamieszczone w oddzielnej instrukcji eksploatacji zapewnionej przez producenta.
- Okablowanie gotowe do pracy w momencie dostawy.
- Wszystkie wymagane połączenia wykonywane za pomocą trzech wtyków na każdej osi.

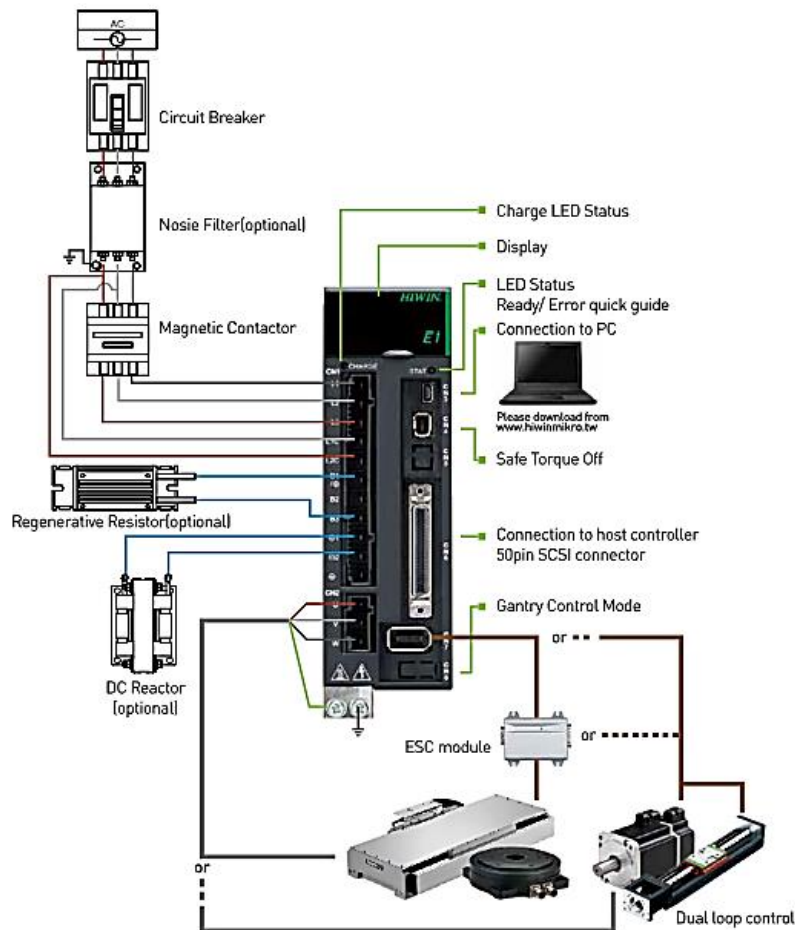
Rys. 5.8: Przyłącze elektryczne dla wzmacniacza napędu D1



Rys. 5.9: Przyłącze elektryczne dla wzmacniacza napędu D2T-LM



Rys. 5.10: Przyłącze elektryczne dla wzmacniacza napędu E1



5.2.1 Wybór zasilania prądem i układu sterowania

Przy wybieraniu zasilacza należy uwzględnić prąd ciągły, prąd szczytowy i napięcie magistrali. Poza tym należy uwzględnić efekt rezonansowy, który w przypadku niektórych systemów wzmacniaczy napędu może być wzbudzany w silnikach. Silniki składają się z kilku pojedynczych cewek, połączonych szeregowo. Każda z tych cewek ma indukcyjność w szeregu i pojemność rozproszoną do ziemi. Otrzymany układ rezonansowy posiada częstotliwość rezonansową, dzięki czemu podczas podłączania oscylacji elektrycznych do wejść fazowych (zwłaszcza częstotliwości PWM) neutralny punkt silnika może drgać w stosunku do ziemi z bardzo dużymi amplitudami, co może spowodować uszkodzenie izolacji w wyniku tych drgań. To zjawisko jest bardziej widoczne w przypadku silników o dużej liczbie biegunów (takich jak silniki liniowe).

Podczas wyboru zasilacza należy uwzględnić następujące warunki:

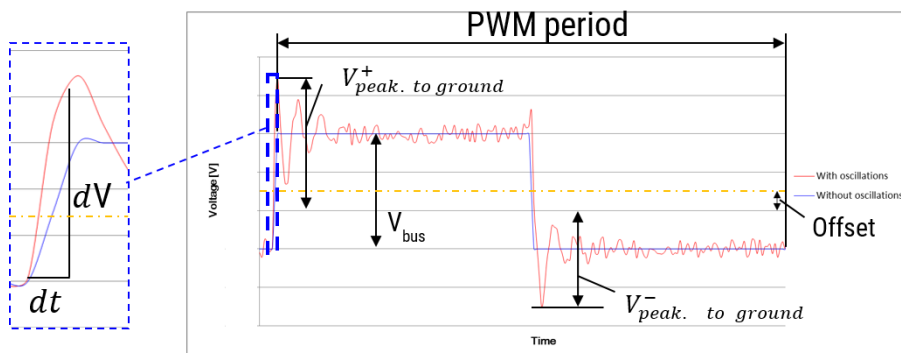
- Napięcie sterowania 330 V DC: Napięcia szczytowe < 750 V p (faza do ziemi), gradient napięcia < 8 kV/μs.
(Tabela 5.3 & Rys. 5.13)
- Napięcie sterowania 600 lub 750 V DC: Napięcia szczytowe < 1000 V p (faza do ziemi), gradient napięcia < 11 kV/μs.
- (Tabela 5.4 & Rys. 5.14)

Przewód pomiędzy układem sterowania a silnikiem wytwarza z powodu niezgodności impedancji pomiędzy przewodem a silnikiem odbitą falę i na odbite napięcie nakłada się napięcie wejściowe, przez rośnie napięcie. Ten fenomen jest bardziej wyraźny przy dłuższym przewodzie silnika. W przypadku gdy długość przewodu między sterownikiem a silnikiem wynosi więcej niż 10 m, należy zmierzyć napięcia na zaciskach silnika, aby upewnić się, że są niższe niż podane wyżej. Jeśli zmierzone napięcie jest wyższe, należy w celu ochrony zamontować filtr między układem sterowania a silnikiem.

Wskazówka:

- Maksymalne napięcie zasilające silnik podane jest w "Informacjach technicznych dotyczących silnika liniowego", które można pobrać z oficjalnej strony internetowej.
- Maksymalne napięcia szczytowe i gradienty generowane przez zasilanie nie mogą przekraczać poniżej podanych wartości (włącznie z zerem):

Rys. 5.11: Schemat napięcia



Rys. 5.12: Czas wzrostu t_r Definicja

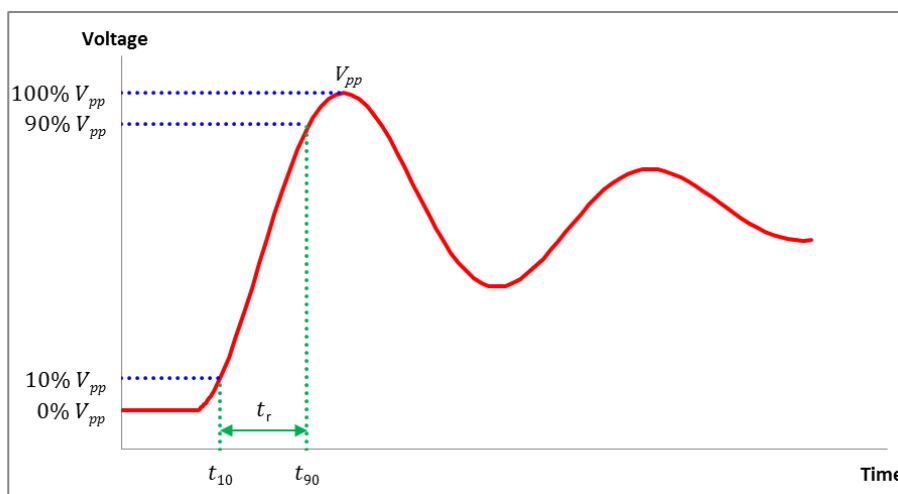


Tabela 5.3: 08S/10S/13S/18S/18C/20S/20C (A: Standard) Ograniczenie napięcia szeregowego zasilania i punktu gwiazdowego

Element	Montaż
V_{Bus}	Maks. 330
$ V_{Spitze. \text{ gegen Erde}}^+ $	< 750 V _p (faza do ziemi) @ PWM częstotliwość
$ V_{Spitze. \text{ gegen Erde}}^- $	< 750 V _p (faza do ziemi) @ PWM częstotliwość
Gradient napięcia $ dV/dt $	< 8 kV/ μ s (chwilowo) Jeśli trudno jest określić aktualny gradient napięcia, można użyć poniższego wzoru do jego przybliżonej oceny (Rys. 5.12): $ dV/dt = (90\%V_{pp} - 10\%V_p)/t_r $

Rys. 5.13: Schemat wahania napięcia (napięcie sterowania 300 V_{DC})

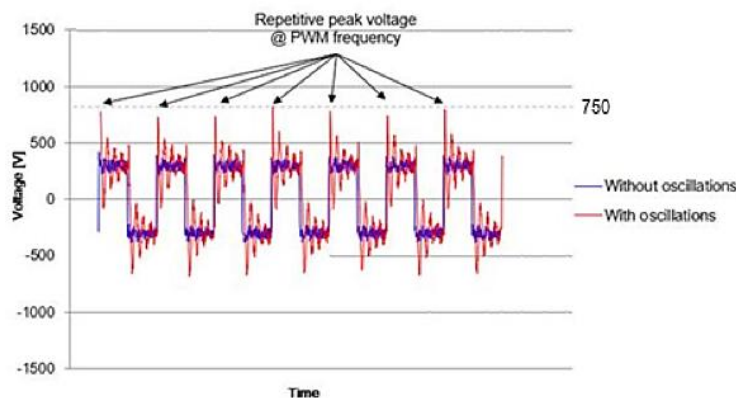
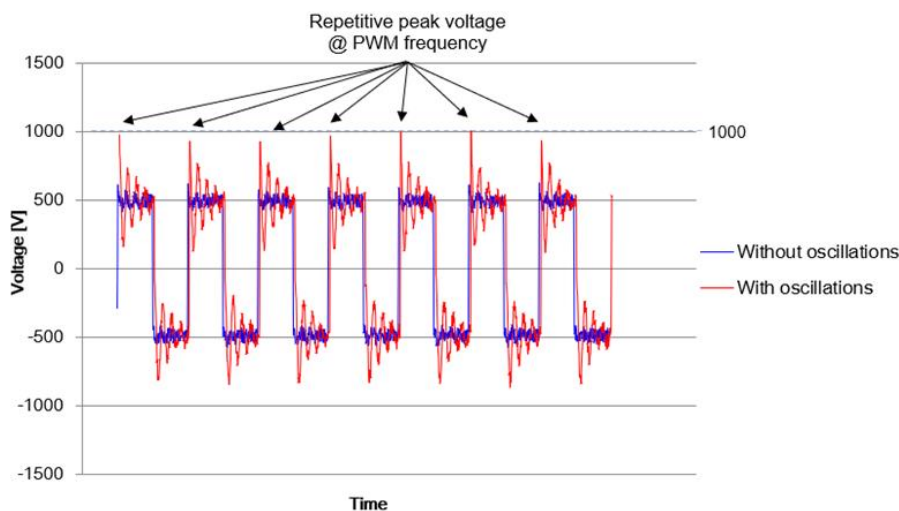


Tabela 5.4: 08S/10S/13S/18S/20S (B: Napięcie wysokie) Ograniczenie napięcia szeregowego zasilania i punktu gwiazdowego

Element	Seria 18S/20S (B: Napięcie wysokie)	Seria 08S/10S/13S (B: Napięcie wysokie)
V_{Bus}	Maks. 750	Maks. 600
$ V_{Spitze. \text{ gegen Erde}}^+ $	< 1000 V_p (faza do ziemi) @ PWM częstotliwość	
$ V_{Spitze. \text{ gegen Erde}}^- $	< 1000 V_p (faza do ziemi) @ PWM częstotliwość	
Gradient napięcia $ dV/dt $	< 11 kV/ μ s (chwilowo) Jeśli trudno jest określić aktualny gradient napięcia, można użyć poniższego wzoru do jego przybliżonej oceny (Rys. 5.12): $ dV/dt = (90\%V_{pp} - 10\%V_p)/t_r $	

Rys. 5.14: Schemat wahania napięcia (napięcie sterowania 600/750 V_{DC})



5.2.2 Podłączenie silników rdzeniowych/bezrdzeniowych

Czujnik temperatury działa standardowo przez przewód przedłużający silnika. Oba przewody są połączone z wtyczką silnika.

Wskazówka:

Dla obłożenia przyłączy należy sprawdzić dane techniczne i rysunek dopuszczeniowy!

5.2.3 Podłączenie liniowego systemu pomiaru drogi

⚠ Ostrożnie! Niebezpieczeństwo zakłóceń elektromagnetycznych w sygnale enkodera!

- ▶ Podczas wykonywania przyłączy elektrycznych głowicy czytnika i interfejsów zawsze przestrzegać ogólnie przyjętych środków ochrony przed ESD.
- ▶ Upewnić się, że kabel nadajnika jest prawidłowo ekranowany.
- ▶ Upewnić się, że ekran ma kontakt powierzchniowy poprzez wtyki!
- ▶ Upewnić się, że pary żył z sygnałem sin/cos są oddzielnie ekranowane!

⚠ Ostrożnie! Istnieje niebezpieczeństwo obrażeń!

- ▶ Błędnie podłączony system pomiaru drogi może powodować niekontrolowane ruchy sań, które mogą prowadzić do obrażeń lub uszkodzenia osi liniowej.
- ▶ Tylko wykwalifikowany personel może podłączać system pomiaru drogi!

Wskazówka:

- Liniowy system pomiaru drogi jest zamontowany w systemie z silnikiem liniowym w stanie gotowym do pracy.
- Dla obłożenia przyłączy należy sprawdzić dane techniczne i rysunek dopuszczeniowy!

Tabela 5.5: Podłączenie

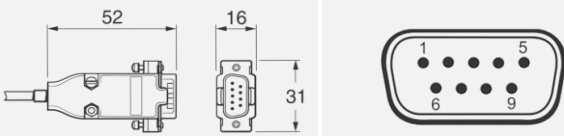
Typ	Konfiguracja biegunów	
D-Sub 9-bieg. (wtyczka)		
Typ	Konfiguracja biegunów	
D-Sub 15-bieg. (wtyczka)		

Tabela 5.6: Przyporządkowanie styków

Nr styku	D-Sub 15-bieg.					D-Sub 9-bieg.
	Magnetyczny		Optyczny		Czujnik Halla	Optyczny
	D	E	A	G, K	H	P
1	SIN-	–	V1-	–	SIN-	–
2	COS-	0V	V2-	0V	COS-	MA+
3	Ref+	–	V0+	–	Ref+	MA-
4	5V	Z-	5V	Z-	5V	5V
5	–	B-	5V	B-	–	5V
6	–	A-	–	A-	–	SLO+
7	–	5V	–	5V	–	SLO-
8	–	–	–	5V	–	0V
9	SIN+	–	V1+	0V	SIN+	0V
10	COS+	–	V2+	–	COS+	–
11	Ref -	–	V0-	–	Ref -	–
12	0V	Z+	0V	Z+	0V	–
13	–	B+	0V	B+	–	–
14	–	A+	–	A+	–	–
15	–	–	–	–	–	–
Obudowa wtyku	Ekranowanie	Ekranowanie	Ekranowanie	Ekranowanie	Ekranowanie	Ekranowanie

Tabela 5.7: Parametry enkodera liniowego

D: Analogowy enkoder magnetyczny	
Rozdzielczość	1 μm
Podziałka skali	1 mm
Sygnał	Analogowo, 1 Vpp sin/cos
E: Cyfrowy enkoder magnetyczny 1-μm	
Rozdzielczość	1 μm
Podziałka skali	1 mm
Sygnał	digital, TTL 5 V
A: analogowy enkoder optyczny	
Rozdzielczość	0,1 μm
Podziałka skali	40 μm
Sygnał	Analogowo, 1 Vpp sin/cos
G: Cyfrowy enkoder magnetyczny 1-μm	
Rozdzielczość	1 μm
Podziałka skali	40 μm
Sygnał	digital, TTL 5 V
K: Cyfrowy enkoder magnetyczny 0,1-μm	
Rozdzielczość	0,1 μm
Podziałka skali	40 μm
Sygnał	digital, TTL 5 V
H: Analogowy enkoder Halla	
Rozdzielczość	1 μm (dla D1)/ 7,5 μm (dla E1)
Podziałka skali	30mm
Sygnał	Analogowo, 1 Vpp sin/cos
P: Absolutny enkoder optyczny	
Rozdzielczość	0,5 μm absolutnie
Podziałka skali	50 μm
Protokół	BiSS 26 Bit

5.2.4 Podłączenie łącznika krańcowego

Optyczne lub indukcyjne łączniki zbliżeniowe zaprojektowane jako łączniki krańcowe są montowane w systemie z silnikiem liniowym w stanie gotowym do pracy.

Wskazówka:

- Położenie łączników krańcowych, patrz dane techniczne i rysunek dopuszczeniowy!
- Dla obciążenia przyłączy należy sprawdzić dane techniczne i rysunek dopuszczeniowy!

6 Uruchomienie

6.1 Włączenie systemu z silnikiem liniowym

⚠ Niebezpieczeństwo! Zagrożenie związane z silnym polem magnetycznym!

Silne pola elektromagnetyczne w otoczeniu systemów z silnikami liniowymi stanowią zagrożenie dla zdrowia osób z implantami wrażliwymi na pole elektromagnetyczne (np. rozrusznikami serca).

- ▶ Osoby z implantami, których praca może zostać zakłócona przez pola magnetyczne, powinny zachować przynajmniej 500 mm odległości od systemów silnika liniowego (próg wyzwolenia dla statycznych pól magnetycznych 0,5 mT zgodnie z dyrektywą 2013/35/UE).

⚠ Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia z powodu dużych sił przyciągania!

Na skutek działania dużych sił magnetycznych, przedmioty wykonane z żelaza lub stali mogą być przyciągane przez system z silnikiem liniowym i spowodować zmiążdżenia!

- ▶ W bezpośrednim otoczeniu (50 mm) taśmy magnetycznej nie mogą być ręcznie umieszczane żadne ciężkie (> 1 kg) lub duże (> 0,01 m²) przedmioty stalowe lub żelazne!
- ▶ Stosować wyłącznie odpowiednie narzędzia.

⚠ Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia na skutek ruchu obudowy forcera!

Obudowa forcera może poprzez swój ruch w pozycjach krańcowych maszyny spowodować zmiążdżenie kończyn.

- ▶ Użytkownik musi zapewnić osłony, które zapobiegają sięganiu do strefy zagrożenia maszyny!

⚠ Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo poparzenia!

Silnik nagrzewa się podczas pracy. Dotknięcie silnika może spowodować poparzenia!

- ▶ Zadbaj o osłonę i tabliczki ostrzegawcze na silniku!

⚠ Ostrożnie! Niebezpieczeństwo uszkodzenia zegarków i magnetycznych nośników danych!

Silne siły magnetyczne mogą zniszczyć zegarki i nośniki danych nadające się do namagnesowania, znajdujące się w pobliżu systemu z silnikami liniowymi.

- ▶ Nie umieszczać zegarków i magnetycznych nośników danych w bliskim zasięgu (< 300 mm) systemów z silnikami liniowymi!

⚠ Ostrożnie! Uszkodzenie systemu z silnikiem liniowym!

Niebezpieczeństwo powstania szkód materialnych na skutek niekontrolowanego ruchu obudowy forcera w przypadku zaniku zasilania!

- ▶ Upewnić się, że po obu stronach systemu z silnikiem liniowym zamontowane są amortyzatory położenia krańcowego!
- ▶ Nie umieszczać ciężkich ładunków na osłonie!
- ▶ Zabronione jest przemieszczanie obudowy forcera!

Wskazówka:

Aby zapobiec niezamierzonemu uruchomieniu maszyny po przywróceniu zasilania, po usunięciu usterki lub po zatrzymaniu maszyny, użytkownik musi zapewnić układ sterowania zgodny z normą EN ISO 12100.

Postępowanie przy włączaniu systemu z silnikiem liniowym:

- ▶ Wyłączyć układ sterowania.
- ▶ Odłączyć kabel silnika.
- ▶ Podłączyć przewód systemu pomiaru drogi
- ▶ Włączyć układ sterowania.
- ▶ Sprawdzić system pomiaru drogi (patrz oddzielna instrukcja montażu wzmacniacza napędu i systemu pomiaru drogi).
- ▶ Wyłączyć układ sterowania.
- ▶ Podłączyć przewód silnika.
- ▶ Włączyć układ sterowania.
- ▶ Wykonać jazdę próbną z niską prędkością.
- ▶ Wykonać jazdę próbną w warunkach roboczych.

6.2 Programowanie

Programowanie systemu z silnikiem liniowym zależy od zastosowanego układu sterowania i wzmacniacza napędu. Należy przestrzegać instrukcji eksploatacji układu sterowania i wzmacniacza napędu!

7 Konserwacja i czyszczenie

7.1 Konserwacja

⚠ Niebezpieczeństwo! Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Niebezpieczne prądy mogą przepływać przed i podczas konserwacji i czyszczenia.

Prace mogą być wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowanego elektryka, gdy urządzenie jest odłączone od napięcia!

- ▶ Przed rozpoczęciem prac odłączyć system z silnikiem liniowym od napięcia i zabezpieczyć przed ponownym włączeniem!

⚠ Niebezpieczeństwo! Zagrożenie związane z silnym polem magnetycznym!

Silne pola elektromagnetyczne w otoczeniu systemów z silnikami liniowymi stanowią zagrożenie dla zdrowia osób z implantami wrażliwymi na pole elektromagnetyczne (np. rozrusznikami serca).

- ▶ Osoby z implantami, których praca może zostać zakłócona przez pola magnetyczne, powinny zachować przynajmniej 500 mm odległości od systemów silnika liniowego (próg wyzwolenia dla statycznych pól magnetycznych 0,5 mT zgodnie z dyrektywą 2013/35/UE).

⚠ Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo zmiążdżenia przez ruchome części!

Obudowa forcera może poprzez swój ruch w pozycjach krańcowych maszyny spowodować zmiążdżenie kończyn.

- ▶ Użytkownik musi zapewnić osłony, które zapobiegają sięganiu do strefy zagrożenia maszyny!

⚠ Ostrzeżenie! Niebezpieczeństwo poparzenia!

W przypadku dotknięcia silnika może dojść do poparzeń na skutek nagrzania silnika do wysokiej temperatury!

- ▶ Po odłączeniu wzmacniacza napędu od zasilania elektrycznego należy odczekać co najmniej 5 minut przed usunięciem osłony i dotknięciem silnika.

⚠ Ostrzeżenie! Nieautoryzowane prace w zakresie utrzymania ruchu

Wykonanie prac przy urządzeniu bez upoważnienia może skutkować obrażeniami ciała i utratą gwarancji.

- ▶ Prace zlecać wyłącznie wykwalifikowanemu personelowi!

⚠ Ostrożnie! Niebezpieczeństwo uszkodzenia zegarków i magnetycznych nośników danych!

Silne siły magnetyczne mogą zniszczyć zegarki i nośniki danych nadające się do namagnesowania, znajdujące się w pobliżu systemu z silnikami liniowymi.

- ▶ Nie umieszczać zegarków i magnetycznych nośników danych w bliskim zasięgu (< 300 mm) systemów z silnikami liniowymi!

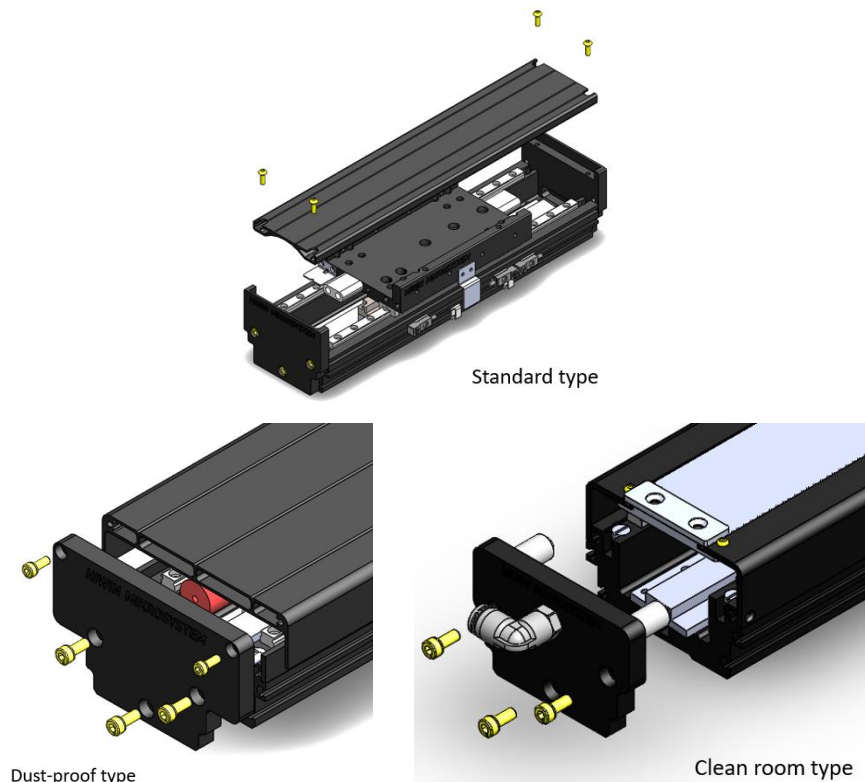
Wskazówka:

Używać tylko odpowiednich i bezpiecznych mediów. Przestrzegać kart charakterystyki substancji niebezpiecznych wydanych przez producenta.

Przed konserwacją usunąć osłonę lub mieszek:

- Osłona: Poluzować śruby osłony.
- Ostrożnie usunąć osłonę.

Rys. 7.1: Rysunek rozstrzelony osłony – tu dla systemu z silnikiem liniowym LMSSA 08/10/13



Rys. 7.2: Rysunek rozstrzelony osłony – tu dla systemu z silnikiem liniowym LMSSA 18/20

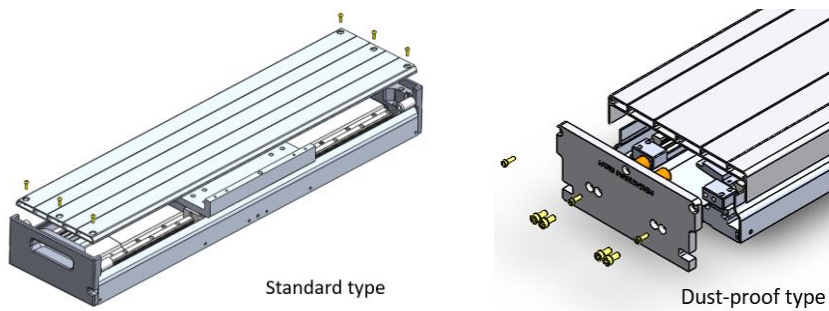


Tabela 7.1: Usunięcie/montaż osłony

Odpowiedni dla osi liniowych	Rodzaj osłony	Wielkość śruby	Moment obrotowy (Nm)
SSA-08, SSA-10	Standard	M4	3.3
		M5	5.8
	Pyłoszczelne	M4	3.3
		M5	5.8
	Pomieszczenie czyste	M5	5.8
SSA-13	S	M4	3.3
	M	M4	3.3
SSA-18	S	M4	3.3
SSA-20	S	M4	3.3

Podczas konserwacji:

- ▶ Zabezpieczyć system z silnikiem liniowym przed włączeniem przez niepowołane osoby.
- ▶ Odłączyć system z silnikiem liniowym od napięcia.

Zabezpieczyć system z silnikiem liniowym przed ponownym włączeniem przez niepowołane osoby.

Rys. 7.3: Przykład tabliczki ostrzegawczej

	Reference No. ISO 7010-M021
	Referent Disconnect before carrying out maintenance or repair
	Function To signify that the machine or the equipment, which is not connected to mains by a plug, has to be disconnected from all sources of power before carrying out maintenance or repair
	Image content Horizontal arrow pointing to the right; one vertical short thick line attached to a circle at the bottom with a longer thick line at an angle to the right attached to the top of the circle; a further thick line in the same plane as the lower one, separated from the line at an angle
Hazard Machine or equipment running during maintenance or repair Human behaviour that is intended to be caused after understanding the safety sign's meaning Disconnecting the machine or equipment before carrying out maintenance or repair Related references ISO 7010-M006, ISO 7010-P031 Additional information Test data obtained according to ISO 9186-1:2007 are not available. Consequently, a supplementary text sign shall be used to increase comprehension except when the safety sign is supplemented by manuals, instructions or training.	

Po konserwacji ponownie zamontować osłonę lub mieszek:

- ▶ Wypozycjonować osłonę na systemie z silnikiem liniowym.
- ▶ Dokręcić śruby osłony.

7.1.1 Silnik liniowy

- Upewnić się, że pomiędzy forcerem a taśmą magnetyczną nie ma żadnych części!
- Silnik liniowy nie wymaga konserwacji.

7.1.2 System pomiaru drogi

Magnetyczny system pomiaru drogi

- Upewnić się, że między głowicą odczytującą a skalą pomiarową nie ma żadnych cząstek brudu!

Magnetyczny system pomiaru drogi działa bezkontaktowo i tym samym nie wymaga konserwacji. Regularnie sprawdzać system pomiaru drogi pod kątem zabrudzeń i w razie potrzeby wyczyścić. W przeciwnym razie mogą zebrać się zabrudzenia, które na skutek stałego nacisku mogą spowodować poluzowanie blaszanej osłony.

Optyczny system pomiaru drogi

- Upewnić się, że między głowicą odczytującą a skalą pomiarową nie ma żadnych cząstek brudu! Czyścić tylko miękką szmatką, aby uniknąć porysowania skali pomiarowej.

Optyczny system pomiaru drogi działa bezkontaktowo i tym samym nie wymaga konserwacji. Regularnie sprawdzać skalę pomiarową pod kątem zabrudzeń i w razie potrzeby wyczyścić. W przeciwnym razie powierzchnia skali pomiarowej może zostać porysowana i nie ma wówczas gwarancji jej prawidłowego działania.

7.1.3 Elementy elektromechaniczne

Prowadnik kablowy i kable mają ograniczoną żywotność. Jednak ze względu na warunki otoczenia i dynamikę jazdy nie można dokładnie obliczyć żywotności. Z uwagi na to należy regularnie sprawdzać zużycie i prawidłowe zamocowanie następujących elementów i w razie potrzeby wymieniać je (części zużywające się nie są objęte gwarancją):

- przewód w przewodniku kablowym (np. ślady otarć na płaszczu kabla)
- złącza wtykowe przewodów
- odległość pomiędzy chorągiewką sterującą łącznika krańcowego i czujnikami (częsta przyczyna nieprawidłowego działania łącznika krańcowego/referencyjnego)

W przypadku krytycznych sytuacji produkcyjnych należy upewnić się, że zapas części zużywających się jest przechowywany w magazynie!

7.1.4 Prowadnica z szyną profilową

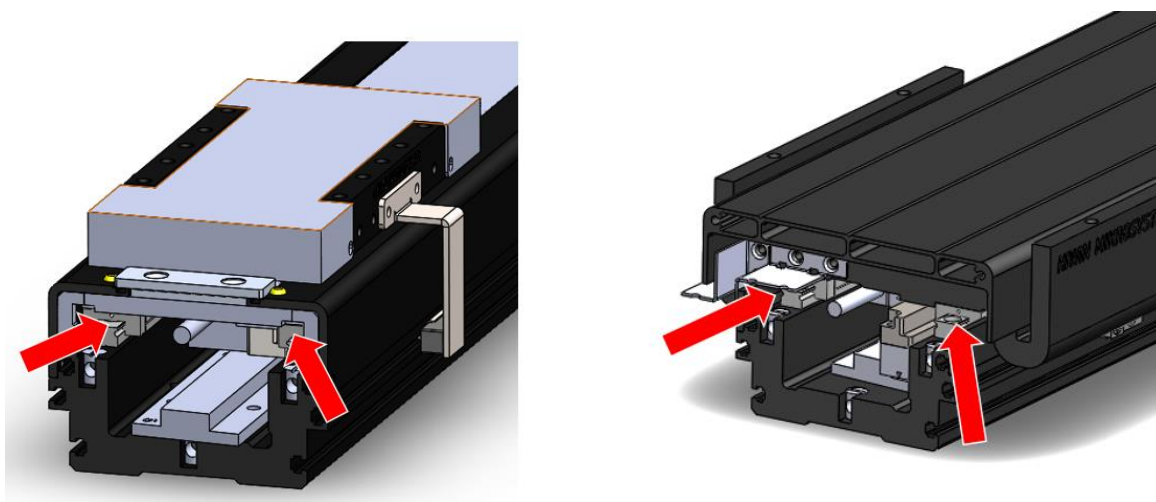
Smarowanie

Jak każde łożysko toczne, szyny profilowe systemów z silnikami liniowymi wymagają odpowiedniego smarowania środkiem smarnym. Smarowanie to, dzięki swoim właściwościom, zmniejsza zużycie, chroni przed brudem i osadami, zapobiega korozji i wydłuża okres użytkowania. Przestrzegać instrukcji podanych przez producenta środka smarnego!

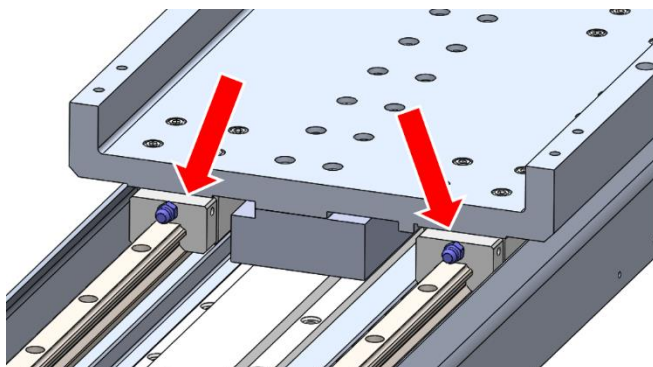
Sprawdzić możliwość mieszania różnych smarów. Środki smarne tej samej klasy (np. CL) i o podobnej lepkości (różnica maksymalnie jednej klasy) mogą być mieszane. Smary mogą być mieszane, jeśli ich baza oleju podstawowego i typ zagęszczania są jednakowe. Lepkość oleju podstawowego musi być podobna, a klasa NGLI nie może różnić się o więcej niż jeden poziom.

- Przed smarowaniem usunąć z szyn profilowych stary smar, brud i wióry.
- Stosować wyłącznie środki smarne zgodne z DIN 51825, KP2K o klasie konsystencji NGLI2.
- Upewnić się, że stosowane są tylko środki smarne niezawierające smaru stałego (np. grafitu lub MoS₂)!
- Więcej informacji na temat smarowania i wyboru dopuszczonych środków smarnych można znaleźć w instrukcji eksploatacji prowadnic szynowych na stronie www.hiwin.de.
- W przypadku wersji z komorą czystą (SSA-08/10/13) i wersji chronionej przed pyłem (SSA-08/10/13/18/20) osłona musi zostać zdjęta do smarowania (patrz Rys. 7.4)

Rys. 7.4: Usunąć osłonę do smarowania (z lewej: typ z komorą czystą, z prawej: typ z ochroną przed pyłem)



Rys. 7.5: Smarowniczkę na prowadnicach z szyną profilową (LMSSA 13, 18, 20)

**Wskazówka:**

- Częstotliwość dosmarowania. (patrz Rys. 7.4, Rys. 7.5)
- Ilość smaru zależy od wielkości LMSSA. (patrz Tabela 7.8)
- Dosmarowywanie za pomocą zestawu do smarowania.

- **Zestaw do smarowania SSA 08,10, MGN Block:**

Środek smarny jest наносzony na porty za pomocą strzykawki. Standardowo jest to w pełni syntetyczny środek smarny ze składnikiem głównym. Syntetyczne węglowodory (PAO). Klasa lepkości oleju to 680 (ISO VG680).

Rys. 7.6: SSA 08, 10, MGN Zestaw konserwacyjny smar blokowy



Tabela 7.2: SSA 08, 10, strzykawka do smaru

Nr części	Nazwa części	Specyfikacja	Przedstawienie schematyczne
940303200002	Strzykawka	10 cc	
940301800006	Igła strzykawki	20 1/2"45°	

Tabela 7.3: MOBIL VACTRA NR. 2

Dokładność	ISO 68
Taśma miedziana korozja, 3 h, 100 C, pomiar, ASTM D130	1B
FZG Scuffing, błąd ładowania osi silnikowej, A/8.3/90, ISO 14635-1	13
Punkt zapłonu, Cleveland Open Cup, °C, ASTM D92	228
Lepkość kinematyczna @ 40 C, mm ² /s, ASTM D445	68
Pour Point, °C, ASTM D97	-18

Tabela 7.4: MOLYTOG PFM-5590

Kolor	biały
Olej bazowy	Olej syntetyczny
Lepkość kinematyczna przy 40°C, mm ² /s	310
Lepkość [cst]	>300
Temperatura robocza (°C)	-60-250
Straty z powodu parowania przy 204°C, 22 godziny (%)	0.5

○ SSA 13,18,20 Zestaw do smarowania:

Rys. 7.7: SSA 13, 18, 20 Zestaw konserwacyjny smar

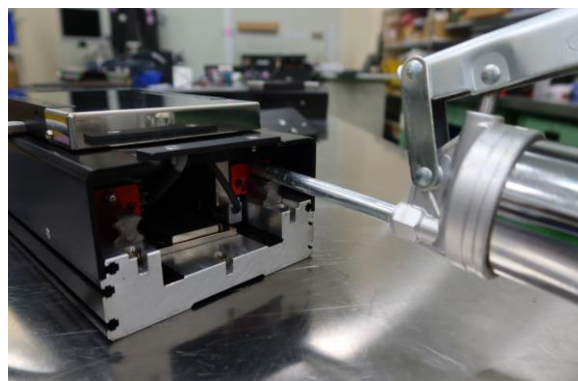


Tabela 7.5: SSA 13, 18, 20, smarownica

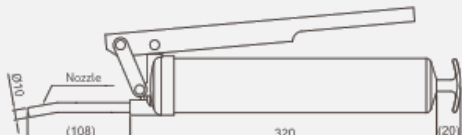
Nr modelu	GN-80M	GN-400C
Wymiar		
Specyfikacja	○ Ciśnienie robocze: 15 Mpa ○ Moc: 0,5–0,6 c.c./skok ○ Masa: 520 (g) bez smaru ○ Uzupełnienie smaru: 70 g elastyczna tuba lub 120 ml wkład	○ Ciśnienie robocze: 15 Mpa ○ Moc: 0,8–0,9 c.c./skok ○ 1150 (g) bez smaru ○ Uzupełnienie smaru: 14 o.z. Rura kartridża lub 440 ml wkład

Tabela 7.6: G04 Właściwości podstawowe

Kolor	Beżowy
Olej bazowy	Ester/PAO
Polepszacz tekstury	mydło litowe
Temperatura robocza (°C)	-35–120
Klasa jakości NLGI [0,1mm]	260-280
Lepkość [cst]	40°C
	100°C
Punkt skraplania (°C)	>225

Tabela 7.7: G03 Właściwości podstawowe

Kolor		Beżowy
Olej bazowy		Olej
syntetyczny		
Polepszacz tekstury		Specjalne mydło wapniowe
Temperatura robocza (°C)		-45-125
Klasa jakości NLGI [0,1 mm]		265-295
Lepkość [cst]	40°C	30
	100°C	5.9
Punkt skraplania (°C)		>210

Tabela 7.8: Ilości smaru dla prowadnicy szynowej osi liniowych SSA

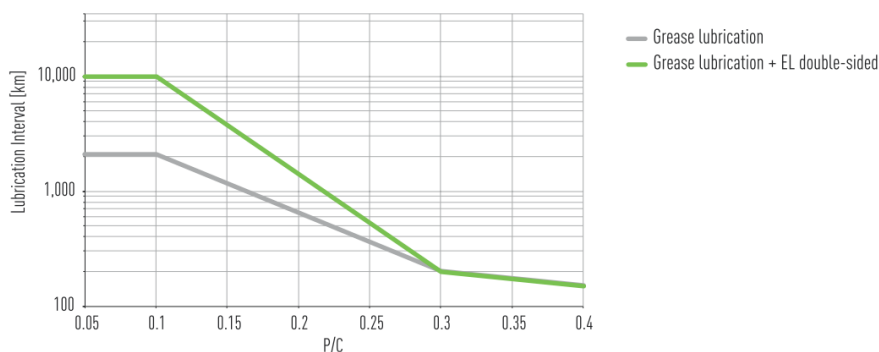
Wielkość	Typ	blok	Substancja smarna	Ilość środka smarnego do ponownego smarowania [cm ³]
LMSSA-08S	Standard Pyłoszczelne	MGN9	MOBIL VACTRA NR. 2	0.06
	Pomieszczenie czyste		MOLYTOG PFM-5590	
LMSSA-10S	Standard Pyłoszczelne	MGN9	MOBIL VACTRA NR. 2	0.06
	Pomieszczenie czyste		MOLYTOG PFM-5590	
LMSSA-13S	Standard Pyłoszczelne	QH15	G04	0.3
	Pomieszczenie czyste		G03	
LMSSA-18S	Standard Pyłoszczelne	QH15	G04	0.3
LMSSA-18C	Standard Pyłoszczelne	QH15	G04	0.3
LMSSA-20S	Standard Pyłoszczelne	QH20 (inne)	G04	0.5
		QH20 (20S500)		0.7
LMSSA-20C	Standard Pyłoszczelne	QH15	G04	0.3

○ Częstotliwość smarowania dodatkowego w przypadku smarowania smarem stałym

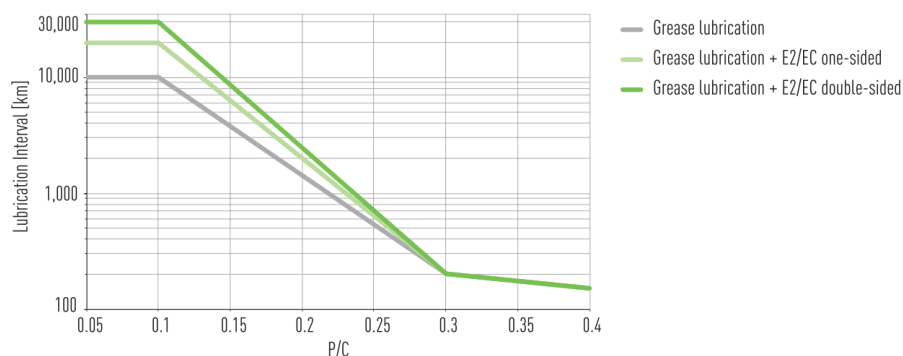
Terminy dosmarowywania zależą między innymi od stosunku obciążenia P/C, przy tym P oznacza dynamicznie ekwiwalentne obciążenie, a C nośność dynamiczną.

W poniższych warunkach okresy między smarowaniami muszą zostać skrócone. W takich przypadkach należy skonsultować się z firmą HIWIN: $v > 3 \text{ m/s}$, $a > 30 \text{ m/s}^2$, kontakt z mediami, temperatury $< 20^\circ\text{C}$ lub $> 30^\circ\text{C}$, otoczenie zabrudzone.

Rys. 7.8: Częstotliwość dosmarowywania przy smarowaniu smarem stałym, jedno- i obustronna instalacja smarowania długookresowego dla MG.



Rys. 7.9: Terminy dosmarowywania przy smarowaniu smarem stałym, jedno- i obustronna instalacja smarowania długookresowego dla QH.



7.1.5 Czyszczenie

Bруд może gromadzić się na niezabezpieczonych szynach profilowych i z czasem do nich przywierać. Z uwagi na to szyny profilowe muszą być regularnie sprawdzane pod kątem zabrudzenia i w razie potrzeby czyszczone. Po oczyszczeniu z nadmiaru smaru oś silnika liniowego może zostać wprowadzona w ruch:

- ▶ Usunąć wycieki na szynie i blokach
- ▶ Wyczyścić optyczny enkoder i skalę pomiarową
- ▶ Wyczyścić stator.

Wskazówka:

- W celu wyczyszczenia nanieść IPA na zgarniacz. Nie nanosić IPA bezpośrednio na skalę pomiarową.
- Do czyszczenia optycznej skali pomiarowej nie stosować etanolu lub inne rozpuszczalnika.
- Pomiędzy forcere silnika LMSSA a statorami występuje silna siła magnetyczna. Podczas czyszczenia silnika forcer i stator nie mogą znaleźć się zbyt blisko siebie.
- Stator LMC nie nadaje się do poniższych czynności konserwacyjnych. Gdy statory wzajemnie się przyciągną, należy skontaktować się z personelem HIWIN w celu uzyskania pomocy.
- Gdy oś silnikowa jest stosowana w niekorzystnym otoczeniu, należy regularnie czyścić statory.
- Stator i forcery (materiały żelazne) mogą wytwarzać silne przyciąganie, które może powodować poważne obrażenia palców i dłoni. Nie zbliżać się za bardzo z magnetycznymi przedmiotami, aby uniknąć przeciągnięcia przez magnesy. (np. noże, narzędzia).

7.1.6 Przebieg testowy

Po nasmarowaniu należy pozostawić pracującą oś silnikową przez ponad 10 minut, aby smar mógł się rozprowadzić pomiędzy blokiem a prowadnicą przed regularnym użyciem. To może też zredukować ciśnienie nasycenia i zapobiec dalszemu wyciekowi smaru i zbierania się go pomiędzy blokiem a szyną prowadzącą.

8 Utylizacja

8.1 Utylizacja odpadów

⚠ Ostrożnie! Zagrożenie ze strony substancji szkodliwych dla środowiska!

Ryzyko dla środowiska naturalnego zależy od rodzaju stosowanych substancji.

Przed utylizacją należy gruntownie wyczyścić zanieczyszczone elementy!

- Fachową utylizację należy uzgodnić z firmami zajmującymi się utylizacją odpadów i, w razie potrzeby, z właściwymi urzędami!

Tabela 8.1: Utylizacja

Ciecze	
Smary	utyliczować jako odpady specjalne w sposób bezpieczny dla środowiska naturalnego
Zabrudzone szmatki do czyszczenia	utyliczować jako odpady specjalne w sposób bezpieczny dla środowiska naturalnego
System z silnikiem liniowym	
Okablowanie, elementy elektryczne	zutyliczować jako elektroziom
Elementy z PP (np. przewodnik kablowy)	posortować i zutyliczować
Elementy stalowe (np. prowadnica z szyną profilową)	posortować i zutyliczować
Elementy aluminiowe (np. profil podstawowy)	posortować i zutyliczować

9 Usuwanie błędów

9.1 Usuwanie błędów

Tabela 9.1: Tabela błędów

Oznaka	Przyczyna	Działanie zaradcze
Silnik nie uruchamia się	Przewód zasilania prądem odłączony	Sprawdzić przyłącza. Styki wtyku mogą być wciśnięte, w razie potrzeby skorygować.
	Zabezpieczenie silnika spowodowało zadziałanie bezpiecznika	Sprawdzić ochronę silnika pod kątem prawidłowych ustawień. Usunąć ewentualne zakłócenia
Przy ponownym uruchomieniu wzmacniacz napędu sygnalizuje usterkę komutacji	Nieprawidłowy kierunek liczenia nadajnika	Wymienić parę przewodów SIN i COS we wtyczce nadajnika
	Obudowa forcera znajdują się zbyt blisko czujnika krańcowego/ogranicznika	Odłączyć oś od napięcia i ręcznie przesunąć obudowę forcera na środek osi.
	Dodatkowy opornik wzmacniacza napędu	Zmienić parametry we wzmacniaczu napędu
Oś „ucieka” przy ponownym uruchomieniu	Nieprawidłowa komutacja	patrz usterka komutacji
		Sprawdzić parametryzację komutacji we wzmacniaczu napędu, włączyć kontrolę prędkości obrotowej!
	Zakłócenia elektromagnetyczne sygnału nadajnika	Sprawdzić ekranowanie wtyków i kabli
Oś „ucieka” w trybie pozycjonowania	Błąd programowania przy przekazywaniu pozycji, żądanie niedopuszczalnego przyspieszenia	Aktywować ustawienia bezpieczeństwa we wzmacniaczu napędu, np. kontrolę prędkości obrotowej, dopuszczalny błąd propagowany itp.
Silnik nagrzewa się zbyt mocno (zmierzyć temperaturę)	Przekroczenie mocy znamionowej z powodu zbyt długiego czasu włączenia	Dopasować cykl obciążenia do mocy znamionowej silnika
	Niewystarczające chłodzenie	Skorygować dopływ powietrza chłodzącego lub otworzyć kanały powietrza chłodzącego. W razie potrzeby doposażyć w wentylator zewnętrzny.
	Obudowa forcera przemieszcza się z trudem!	Sprawdzić smarowanie prowadnic, obecność ciał obcych w obszarze ruchu?
	Za wysoka temperatura otoczenia	Sprawdzić dopuszczalny zakres temperatur
	Cykl obciążenia został zmieniony	Obliczyć cykl obciążenia i odpowiednio dopasować
	Komutacja silnika wzmacniacza napędu nie działa prawidłowo.	Dopasować parametry komutacji wzmacniacza napędu
Odgłosy ruchu forcera	Konieczne kolejne smarowanie, w przeciwnym razie istnieje ryzyko uszkodzenia łożyska	Nasmarować lub skonsultować się z HIWIN
Oś wytwarza odgłosy trzaskania, gdy jest sterowana	Zakłócenia elektromagnetyczne w sygnale nadajnika	Zawsze stosować przewody nadajnika z oddzielnie ekranowanymi parami sygnałów sin i cos
	Nieprawidłowa komutacja	Zoptymalizować parametryzację komutacji.
Forcer szarpie podczas jazdy i wytwarza odgłosy ruchu, które nie są spowodowane przez prowadnice z szyną profilową	Zakłócenia elektromagnetyczne w sygnale nadajnika. Połączenie wtykowe przewodu nadajnika uszkodzone. Pin we wtyku wygięty	Ekran kabla silnika i/lub przewodu enkodera podłączyć płasko do zacisku uziemienia wzmacniacza, sprawdzić styk we wtyku
Odchylenia pozycji po kilku godzinach pracy		Użyć filtra sieciowego do stabilizacji napięcia

10 Deklaracja włączenia

Zgodnie z rozporządzeniem UE w sprawie maszyn 2023/1230 załącznik V część B dotyczącym montażu niekompletnej maszyny

Producent:

HIWIN GmbH
Brücklesbünd 1
77654 Offenburg

Dział dokumentacji:

HIWIN GmbH, Brücklesbünd 1, 77654 Offenburg

Opis i identyfikacja niekompletnej maszyny:

Oznaczenie produktu: Oś z silnikiem liniowym
Oznaczenie serii/typu: LMSSA
Rok produkcji: od 2025

Oświadczam się, że spełnione są następujące podstawowe wymagania rozporządzenia UE w sprawie maszyn 2023/1230 załącznik III część B:

1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 1.1.6, 1.1.7, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4, 1.5.8, 1.5.11, 1.6.1, 1.6.5, 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4, 1.7.5

Ponadto oświadczam się, że specjalna dokumentacja techniczna została sporządzona zgodnie z załącznikiem IV część B.

Wyraźnie oświadczam się, że niekompletna maszyna spełnia wszystkie odpowiednie przepisy następujących dyrektyw WE.

2023/1230/EU Rozporządzenie w sprawie maszyn
2014/30/EU Dyrektywa w sprawie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)
2014/35/EU Dyrektywa w sprawie niskiego napięcia
2011/65/EU Dyrektywa RoHS w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji

Odniesienia do norm zharmonizowanych, o których mowa w art. 20 ust. 1

EN ISO 12100:2010	Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i ograniczanie ryzyka (ISO 12100)
EN 60204-1:2018	Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne
IEC 61000-6-2:2019	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-2: Normy podstawowe – Odporność na zakłócenia w obszarach przemysłowych
IEC 61000-6-4:2019	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 6-4: Normy podstawowe – Emisja zakłócająca dla obszarów przemysłowych

Producent lub jego upoważniony przedstawiciel zobowiązuje się do przekazania organom krajowym, na uzasadniony wniosek, specjalnej dokumentacji dotyczącej niekompletnej maszyny.

Nie ma to wpływu na prawa własności przemysłowej!

Ważna informacja! Niekompletna maszyna może zostać uruchomiona dopiero po stwierdzeniu, że maszyna, w którą ma zostać wbudowana niekompletna maszyna, spełnia wymagania niniejszej dyrektywy.

Offenburg, czerwiec 2025 r.

Werner Mäurer, kierownictwo

11 Załącznik

11.1 Glosariusz

○ Dokładność

Lub, dokładniej mówiąc, niedokładność odpowiada różnicy między pozycją zadaną a rzeczywistą. Dokładność wzdłuż jednej osi jest zdefiniowana jako pozostała różnica między pozycją zadaną a rzeczywistą, po wyeliminowaniu innych odchyleń liniowych. Takie odchylenia systematyczne lub liniowe mogą być spowodowane błędami cosinusowymi, odchyleniami kątowymi, błędami systemu obiegu kulek, rozszerzeniem cieplnym itp. Dla wszystkich pozycji docelowych, które są istotne w danej aplikacji, jest ona obliczana za pomocą następującego wzoru:

Maksimum sumy systematycznego odchylenia Zadane-Jest + 2 sigma (odchylenie standardowe)

Nie mylić dokładności z powtarzalnością.

○ Przyspieszenie

Zmiana prędkości na jednostkę czasu, tzn. przyspieszenie - prędkość/czas lub $a = v/t$.

○ Czas przyspieszenia

Jest zdefiniowany jako czas, który wzmacniacz napędu potrzebuje od startu do osiągnięcia prędkości docelowej.

○ Siła przyciągająca F_a

Jest ona wytwarzana pomiędzy częścią pierwotną a wtórną rdzeniowego silnika liniowego i musi być udostępniana przez prowadnicę.

○ Stała siły przeciwelektromotorycznej EMK (K_v)

To jest stosunek siły przeciwelektromotorycznej EMK (rms) do prędkości obrotowej silnika lub prędkości liniowej (obr./min lub m/s). Siła przeciwelektromotoryczna do siła elektromagnetyczna, która powstaje przy ruchu cewki w polu magnetycznym magnesów trwałych, np. w serwowatorze.

○ Siła ciągła (F_c)

Siła ciągła jest określana także jako znamionowy moment obrotowy i siła znamionowa. To jest siła, którą mogą wytwarzać silniki liniowe podczas ciągłej pracy, gdy cewka silnika jest obciążana prądem ciągłym w 100% (stosunek czasu).

○ Prąd ciągły (I_c)

Prąd ciągły jest zdefiniowany jako maksymalny dopuszczalny prąd w każdej cewce podczas pracy ciągłej i określany jest także jako prąd znamionowy. Charakteryzuje się tym, że silnik nagrzewa się do 80 °C.

○ Mimośrodowość

Odchylenie punktu obrotu stołów obrotowych od ich pozycji podczas obrotu. Jest spowodowana tolerancjami centrowania i łożyskowania.

○ Siła

Siła (w przy ruchach liniowych) jest podawana dla zdefiniowanych warunków, np. jako siła ciągła lub moment obrotowy.

- Temperatura otoczenia 20 °C
- Temperatura uzwojenia 80 °C
- Współczynnik obciążenia (cykl pracy) 100%

lub jako siła szczytowa albo szczytowy moment obrotowy

○ **Stała siły (K_f)**

To jest stała specyficzna dla cewki. Siła wyjściowa silnika może zostać obliczona przez pomnożenie stałej siłowej silnika przez prąd wejściowy: $F=I \times K_f$

○ **Odchylenie prowadzenia**

To jest odchylenie od osi skoku. Zależy od poziomej prostoliniowości [także prosta] i pionowej prostoliniowości [także płaskość].

○ **Prostoliniowość pozioma**

Prostoliniowość pozioma jest zdefiniowana jako błąd pozycjonowania w osi Y przy ruchu osi silnikowej wzdłuż osi X, który jest mierzony za pomocą laserowego systemu interferometrycznego.

○ **Stała silnika (K_m)**

Stała silnika oznacza stosunek pomiędzy wytworzoną siłą a utraconą mocą i przedstawia efektywność silnika.

○ **Prąd szczytowy (I_p)**

Prąd szczytowy jest przykładany do cewek na krótki czas w celu wytworzenia siły szczytowej. Maksymalny czas do zastosowania prądu szczytowego wynosi 1 sekundę. Po tym czasie silnik musi ostygnąć do swojej znamionowej temperatury roboczej, zanim będzie mógł być ponownie zasilany prądem szczytowym.

○ **Szczytowy moment obrotowy, siła szczytowa (F_p)**

Szczytowy moment obrotowy [przy ruchach obrotowych] lub siła szczytowa [przy ruchach liniowych] to maksymalna siła, którą silnik może wytwarzać przez około jedną sekundę z prądem szczytowym I_p . Gdy silnik jest zasilany przez I_p , pracuje blisko nieliniowego obszaru silnika. To jest szczególnie przydatne do przyspieszania i hamowania.

○ **Rozdzielczość**

Rozdzielczość to najmniejszy odstęp, który system pozycjonowania potrafi rozpoznać. Osiągalna wielkość kroku jest z powodu innych dodatkowych współczynników teoretycznie większa niż rozdzielczość.

○ **Powtarzalność**

Powtarzalność to rozmiar tego, jak bardzo oś silnikowa zbliża się w różnych przebiegach do określonego punktu. Nie wolno mylić powtarzalności z absolutną dokładnością. Oś liniowa może wykazywać się średnią dokładnością, ale dobrą powtarzalnością. Jednokierunkowa powtarzalność może być mierzona poprzez wielokrotne osiągnięcie pozycji docelowej z odpowiedniej odległości i tego samego kierunku osiągnięcia. W ten sposób odwrócona reakcja nie ma żadnych oddziaływań. Przy pomiarze dwukierunkowej powtarzalności pozycja docelowa jest osiągnięta z różnych kierunków, przy czym zastosowany zostaje luz.

○ **Sztywność**

Sztywność statyczna oznacza mechaniczny opór przed deformacją części lub modułu przy zewnętrznym obciążeniu statycznym. Sztywność dynamiczna oznacza elastyczny opór przed deformacją i ruchem części lub modułu przy zewnętrznym obciążeniu dynamicznym (np. siła napędowa).

○ **Wielkość kroku**

Minimalna wielkość kroku jest bliska rozdzielczości. Oznacza ona możliwie najmniejszy ruch systemu. Zależy od nadajnika, wzmacniacza, budowy mechanicznej, luzu itp.

○ **Prostoliniowość pionowa**

Prostoliniowość pionowa jest zdefiniowana jako błąd pozycjonowania w osi Z przy ruchu osi silnikowej wzdłuż osi X, który jest mierzony za pomocą laserowego systemu interferometrycznego.

○ **Opór uzwojenia R_{25}**

R_{25} to opór uzwojenia przy 25 °C. W przypadku 80 °C opór uzwojenia zwiększa się o około 1,2 x R_{25} .

○ Temperatura uzwojenia (T)

To jest dopuszczalna temperatura uzwojenia. Faktyczna temperatura uzwojenia zależy od warunków instalacji, chłodzenia i pracy i dlatego może zostać określona tylko w konkretnym przypadku, a nie obliczona.

11.2 Przeliczanie jednostek

Aby przeliczyć jednostkę w kolumnie B na jednostkę w kolumnie A, należy ją pomnożyć przez odpowiednią wartość z tabeli.

○ Masa

Tabela 11.1:

		B			
		g	kg	lb	oz
A	g	1	0 001	0.0022	0.03527
	kg	1000	1	2 205	35 273
	lb	453.59	0.45359	1	16
	oz	28.35	0.02835	0.0625	1

○ Prędkość liniowa

Tabela 11.2:

		B				
		m/s	cm/s	mm/s	ft/s	in/s
A	m/s	1	100	1000	3 281	39.37
	cm/s	0.01	1	10	$3,281 \times 10^{-2}$	0.3937
	mm/s	0 001	0.1	1	$3,281 \times 10^{-3}$	$3,937 \times 10^{-2}$
	ft/s	0.3048	30.48	304.8	1	12
	in/s	0.0254	2.54	25.4	$8,333 \times 10^{-2}$	1

○ Siła

Tabela 11.3:

		B		
		N	lb	oz
A	N	1	0.2248	3.5969
	lb	4.4482	1	16
	oz	0.2780	0.0625	1

○ Długość

Tabela 11.4:

		B				
		m	cm	mm	ft	in
A	m	1	100	1000	3 281	39.37
	cm	0.01	1	10	$3,281 \times 10^{-2}$	0.3937
	mm	0 001	0.1	1	$3,281 \times 10^{-3}$	$3,937 \times 10^{-2}$
	ft	0.3048	30.48	304.8	1	12
	in	0.0254	2.54	25.4	$8,333 \times 10^{-2}$	1

○ Zakres temperatur

Tabela 11.5:

		B	
		°C	°F
A	°C	1	$(^{\circ}\text{F} - 32) \times 5 / 9$
	°F	$(^{\circ}\text{C} \times 9 / 5) + 32$	1

11.3 Tolerancje i założenia

11.3.1 Tolerancje

Tabela 11.6: Tolerancje

Tolerancje (mm)							
<6	6–30	30-120	120-300	300-600	600-1200	1200-2400	>2400
±0,1	±0,2	±0,3	±0,4	±0,5	±0,8	±1,0	±1,5

11.3.2 Założenia

Personel obsługujący został przeszkolony w zakresie bezpiecznej eksploatacji systemów z silnikami liniowymi oraz przeczytał i zrozumiał w pełni niniejszą instrukcję eksploatacji. Personel konserwujący konserwuje i naprawia systemy z silnikami liniowymi w taki sposób, aby nie stanowiły one zagrożenia dla ludzi, środowiska ani mienia.

11.4 Uzupełniająca formuły

11.4.1 Wymiarowanie silnika

Poniżej jest opisane, jak należy wybrać prawidłowy silnik zgodnie z prędkością, drogą przemieszczenia i bezwładnością obciążenia użytkowego. Podstawowy proces wymiarowania silnika:

- Określenie profilu ruchu i wymaganych parametrów
- Obliczenie siły szczytowej i ciągłej
- Wybór silnika

Symbole

X	Odcinek ruchu (mm)
T	Czas ruchu (s)
a	Przyspieszenie (mm/s ²)
V	Prędkość (mm/s)
M_L	Obciążenie użytkowe (kg)
g	Przyspieszenie grawitacyjne (mm/s ²)
F_P	Siła szczytowa (N)
F_c	Siła ciągła (N)
F_a	Siła przyciągania pomiędzy statorem a forcerem (N) dla serii LMSSA
F_i	Siła bezwładności (N)
K_P	Stała siły (N/Aeff)
I_P	Prąd szczytowy (Aeff)
I_e	Prąd efektywny (Aeff)
I_C	Prąd ciągły (Aeff)
V₀	Prędkość początkowa (mm/s)

○ KROK 1 Określenie profilu ruchu i wymaganych parametrów

Aby dopasować prawidłowy silnik do określonego zastosowania, musi być znane równanie ruchu.

- Równanie ruchu

Podstawowe kinematyczne równania są opisane poniżej.

$$V = V_0 + aT$$

$$X = V_0T + \frac{1}{2}aT^2$$

Przy tym V oznacza prędkość, a przyspieszenie, T czas ruchu, X odcinek poruszania się.

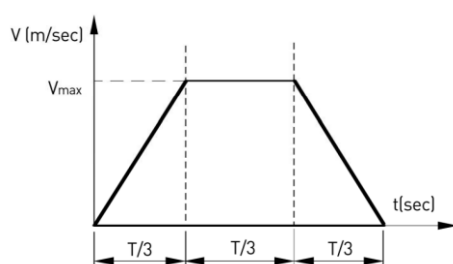
Dwa z czterech tych parametrów (V, a, T, X) można wybrać jako parametry projektowe, dwa ostatnie parametry mogą zostać wówczas obliczone za pomocą powyższych równań.

- Profil prędkości ruchu

○ Profil trapezowy 1/3-1/3-1/3

Gdy podane są odległość (X) i czas ruchu [T], wówczas najbardziej przydatnym i efektywnym profilem prędkości dla ruchu Punkt-do-Punktu jest krzywa trapezowa „1/3-1/3-1/3”, ponieważ umożliwia ona optymalny ruch przez minimalizację wymaganej dla ruchu siły. Dzieli czas przyspieszenia, skoku i hamowania na trzy segmenty, patrz niżej.

Rys. 11.1: Profil trapezowy



$$V_{\max} = 1,5 \times \frac{X}{T} \quad (\text{weil } X = \frac{V}{2} \times \frac{T}{3} + V \times \frac{T}{3} + \frac{V}{2} \times \frac{T}{3})$$

$$a_{\max} = \frac{V_{\max}}{T/3} = \frac{4,5X}{T^2}$$

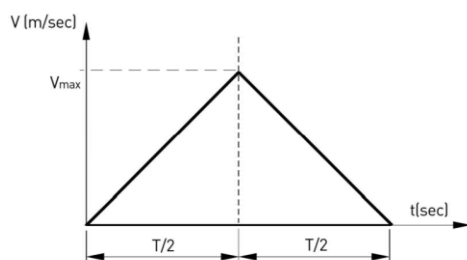
Wskazówka:

Tutaj parametry są opisane jak równanie ruchu.

○ Profil trójkątny 1/2-1/2

Gdy podane są X i T , wówczas kolejnym popularnym profilem ruchu jest profil trójkątny 1/2-1/2. Ruch jest dzielony na dwie części, na przyspieszenie i opóźnienie. Drugi profil przyspieszenia ruchu jest przedstawiony poniżej.

Rys. 11.2:



$$V_{\max} = 2 \times \frac{X}{T}$$

$$a_{\max} = \frac{4X}{T^2}$$

○ Przydatne równania

Tabela 11.7:

	1/3 -1/3-1/3 Trapezoid profile	Triangle profile
V	$1,5 \times \frac{X}{T}$	$2 \times \frac{X}{T}$, oder $\sqrt{a \times X}$
a	$\frac{4,5X}{T^2}$	$\frac{4X}{T^2}$
t	$\frac{X}{V_{\max}} + \frac{V_{\max}}{a}$ (wenn $\frac{X}{V_{\max}} \geq \frac{V_{\max}}{a}$)	-

Wymagane w pierwszym profilu prędkości ruchu przyspieszenie jest większe od przyspieszenia w drugim profilu prędkości ruchu; dlatego wymagana wielkość silnika jest większa. Przy wyborze drugiego profilu prędkości wybrana wielkość silnika jest mniejsza, jednak musi zostać zapewnione, czy magistrala DC wzmacniacz napędu jest wystarczająco duża z powodu wyższej prędkości. ($V_{\max}$).

○ KROK 2 Określenie siły szczytowej i siły efektywnej

Siła szczytowa może zostać obliczona za pomocą poniższego równania.

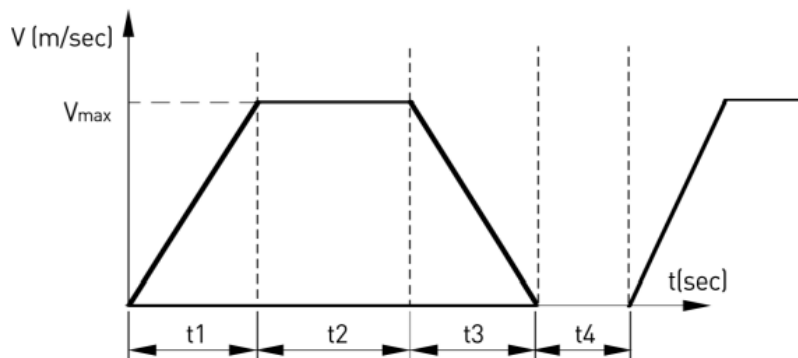
$$F_p = M_L \times a_{\max} + (M_L \times g + F_a) \times \mu = F_i + F_f$$

Przy czym F_i oznacza siłę bezwładności, F_f siłę tarcia, μ współczynnik tarcia.

W większości przypadków odnośnie ruchów chodzi o cykliczne ruchy punkt-do-punktu. Przy założeniu, że chodzi o cykliczny ruch, jak przedstawiono w poniższym profilu z czasem przerwy t_4 , efektywna siła może zostać obliczona według poniższego wzoru:

$$F_e = \sqrt{\frac{(F_i + F_f)^2 t_1 + F_f^2 t_2 + (F_i - F_f)^2 t_3}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}}$$

Rys. 11.3: Profil



Prąd szczytowy I_p i prąd efektywny I_e mogą zostać obliczone za pomocą stałej silnika K_f .

$$I_p = \frac{F_p}{K_f}$$

$$I_e = \frac{F_e}{K_f}$$

○ KROK 3 Wybrać silnik według siły szczytowej i sprawdzić doprowadzanie prądu silnika

W katalogu HIWIN można sprawdzić specyfikacje silnika i wybrać odpowiedni silnik według siły szczytowej. Następnie należy sprawdzić, czy zasilanie prądem odpowiada specyfikacjom.

$$I_p = \frac{F_p}{K_f} < I_p \text{ (entsprechend den Spezifikationen des ausgewählten Motors)}$$

$$I_e = \frac{F_e}{K_f} < I_c \text{ (entsprechend den Spezifikationen des ausgewählten Motors)}$$

Odnośnie prądu efektywnego i ciągłego stosunek I_e/I_c powinien wynosić mniej niż 0,7, aby uzyskać określoną marżę.

11.4.2 Przykład wymiarowania silnika liniowego

Przykład: Obciążenie użytkowe wynosi 5 kg (poruszona masa mechanizmu wynosi 1 kg, a obciążenie użytkowe 4 kg), współczynnik tarcia μ wynosi 0,01, odstęp wynosi 500 mm, czas ruchu wynosi 400 ms, a czas przebywania 350 ms.

Najpierw obliczane jest $V_{\max}$, $a_{\max}$, F_p i F_e za pomocą opisanych powyżej wzorów (wybrać pierwszy profil prędkości ruchu i serię LMSA)

$$V_{\max} = 1,5 \times \frac{X}{T} = 1,5 \times \frac{0,5}{0,4} = 1,875 \text{ (m/sec)}$$

$$a_{\max} = \frac{4,5 \times X}{T^2} = \frac{4,5 \times 0,5}{(0,4)^2} = 14,06 \text{ (m/sec}^2\text{)}$$

$$F_p = M_L \times a_{\max} + (M_L \times g + F_a) \times \mu$$

$$= 5 \times 14,06 + 5 \times 9,81 \times 0,01 = 70,3 + 0,49 = 70,79 \text{ (N)}$$

$$F_e = \sqrt{\frac{[(70,3 + 0,49)^2 + 0,49^2 + (70,3 - 0,49)^2] \times 0,1333}{0,4 + 0,35}}$$

$$= 41,92 \text{ (N)}$$

W tym przypadku można wybrać silnik typu LMSA11, który zapewnia siłę szczytową 289 (N) i siłę ciągłą 103 (N), a stała siłowa wynosi 48,6 N/A (rms). Doprowadzenie prądu do silnika może zostać określone w następujący sposób

$$I_p = \frac{F_p}{K_f} = \frac{70,79}{48,6} = 1,46(A_{\text{eff}}) < 6,3(A_{\text{eff}})$$

$$I_e = \frac{F_e}{K_f} = \frac{41,92}{48,6} = 0,86(A_{\text{eff}}) < 2,1(A_{\text{eff}})$$

$$\frac{I_e}{I_c} = \frac{0,86}{2,1} \times 100 \% = 40,9 < 70 \%$$

11.4.3 Pomiar regeneratywnego opornika hamowania

Rejestracja wymaganych informacji

Do obliczenia mocy i oporu regeneratywnego opornika hamowania potrzebne są informacje o wzmacniaczu i silniku. Do wszystkich zastosowań należy zarejestrować następujące informacje:

- Szczegóły profilu ruchu wraz z przyspieszeniem i prędkością
- Numer modelu wzmacniacza
- Napięcie sieciowe występujące na wzmacniaczu
- Moment obrotowy/stała siłowa silnika
- Opór (przewód do przewodu) uzwojeń silnika

Do zastosowań z silnikami rotującymi należy zarejestrować dodatkowe informacje.

- Bezładność obciążenia użytkowego silnika
- Bezładność silnika

Do zastosowań z silnikami liniowymi należy zarejestrować dodatkowe informacje.

- Masa ruchoma

Należy obserwować właściwości każdego opóźnienia podczas kompletnego cyklu pracy

Dla każdego opóźnienia podczas cyklu ruchu należy określić następujące kwestie:

- Prędkość do początku opóźnienia
- Prędkość na końcu opóźnienia
- Czas, w którym odbywa się opóźnienie

Obliczanie odzyskanej energii dla każdego opóźnienia

Odzyskana energia przy każdym opóźnieniu może zostać obliczona za pomocą poniższych wzorów.

Silnik liniowy:

$$E_{\text{Verz}} = \frac{1}{2} M_t (V_1^2 - V_2^2)$$

$E_{\text{opóz.}}(\text{J})$: Energia odzyskana przez opóźnienie

$M_t(\text{kg})$: Masa ruchoma

$V_1(\text{m/s})$: Prędkość do początku opóźnienia

$V_2(\text{m/s})$: Prędkość na końcu opóźnienia

Określanie energii oddanej przez silnik

Obliczenie ilości energii, którą silnik traci z powodu przepływu prądu przez opór uzwojenia silnika, na podstawie poniższego wzoru.

$$P_{\text{Motor}} = \frac{3}{4} R_{\text{Wicklung}} \left(\frac{F}{K_t} \right)^2$$

$P_{\text{silnika}}(\text{wat})$: Moc oddana przez silnik

$R_{\text{uzwojenia}}(\text{om})$: Opór przewód-do-przewodu uzwojenia silnika

$F(\text{N})$: Wymagana siła do opóźnienia silnika

$K_t(\text{N/Amp})$: Stała momentu obrotowego silnika

$$E_{\text{Motor}} = P_{\text{Motor}} T_{\text{Verz.}}$$

$E_{\text{silnik}}(\text{J})$: Energia oddana przez silnik

$T_{\text{opóz.}}(\text{sekundy})$: Czas opóźnienia

Określanie ilości energii, która jest oddawana do wzmacniacza

Na podstawie poniższego wzoru obliczyć ilość energii, która jest oddawana do wzmacniacza przy każdym opóźnieniu.

$$E_{\text{zurückgespeist}} = E_{\text{Verz}} - E_{\text{Motor}}$$

$E_{\text{oddawana}}(\text{J})$: Energia oddana do wzmacniacza

$E_{\text{opóz.}}(\text{J})$: Energia odzyskana przez opóźnienie

$E_{\text{silnik}}(\text{J})$: Energia oddana przez silnik

Określanie, czy oddana energia przekracza pojemność wzmacniacza

Porównać ilość energii, która jest oddawana do wzmacniacza przy każdym opóźnieniu, z pojemnością wzmacniacza. Poniższy wzór jest używany do określania energii, która może być absorbowana przez wzmacniacz.

$$W_{\text{Kapasität}} = \frac{1}{2} C (V_{\text{regen.}}^2 - (1.414 V_{\text{Netz}})^2)$$

$W_{\text{pojemność}}$ (J): Energia, która może być absorbowana przez kondensator magistrali

C (Farad): Pojemność magistrali

$V_{\text{regen.}}$ (V): Napięcia, przy którym włącza się cykl regeneratywny

$V_{\text{sieć}}$ (V): Napięcie sieciowe (AC), które jest przykładane do wzmacniacza

Obliczona energia, która musi być oddawana przy każdym opóźnieniu

Dla każdego opóźnienia, przy którym energia przekracza pojemność wzmacniacza, obliczyć na podstawie poniższego wzoru energię, która musi zostać oddana przez regeneratywny opornik hamowania.

$$E_{\text{regen.}} = E_{\text{zurückgespeist}} - E_{\text{Amp}}$$

$E_{\text{opóz.}}$ (J): Energia, która musi zostać oddana w regeneratywnym oporniku hamowania

E_{oddawana} (J): Energia, która musi zostać oddana przez silnik do wzmacniacza

$E_{\text{wzmac.}}$ (J): Energia, która jest absorbowana przez wzmacniacz

Obliczanie mocy impulsowej każdego opóźnienia, która przekracza pojemność wzmacniacza

Przy każdym opóźnieniu, przy którym energia jest oddawana przez regeneratywny opornik hamowania, należy zastosować poniższy wzór, aby obliczyć moc impulsową, która musi zostać oddana przez opornik hamowania.

$$P_{\text{Impuls}} = E_{\text{regen.}} - T_{\text{Verz.}}$$

P_{impuls} (W): Moc impulsowa

$E_{\text{opóz.}}$ (J): Energia, która musi zostać oddana w regeneratywnym oporniku hamowania

$T_{\text{opóz.}}$ (sekundy): Czas opóźnienia

Obliczenie oporu, który jest konieczny do oddawania mocy impulsowej

Na podstawie maksymalnej mocy impulsowej z poprzedniego obliczenia obliczyć opór regeneratywnego opornika hamowania, który jest konieczny do oddania maksymalnej mocy impulsowej.

$$R = V_{\text{regen.}}^2 / P_{\text{Impuls max.}}$$

R (om): Opór

$P_{\text{(impuls max.)}}$: Maksymalna moc impulsowa

$V_{\text{regen.}}$: Napięcia, przy którym włącza się cykl regeneratywny

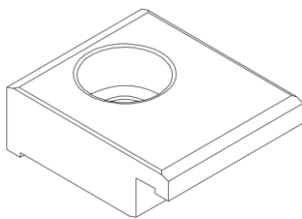
Wybrać wartość oporu standardowego, która jest mniejsza od wartości obliczonej. Ta wartość musi być także większa od podanej przez producenta wzmacniacza wartości minimalnej dla regeneratywnego opornika hamowania.

11.5 Akcesoria opcjonalne

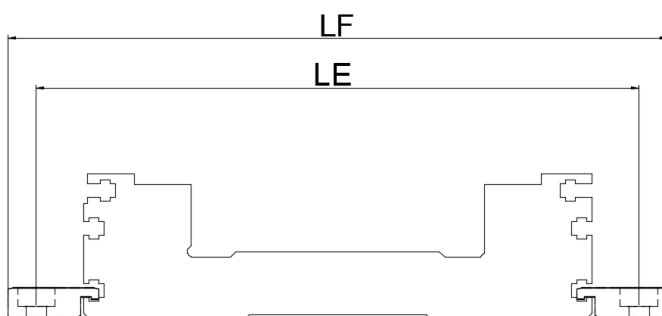
○ Klamra mocująca

Zacisk mocujący jest praktycznym środkiem pomocniczym do mocowania osi liniowej od góry do ramy maszyny. Zacisk mocujący może zostać użyty w rowkach z boku osi silnikowej.

Rys. 11.4: Klamra mocująca



Rys. 11.5: Rozstaw otworów do bocznego mocowania SSA z zaciskiem mocującym



Rys. 11.6: Mocowanie za pomocą zacisku mocującego - Seria SSA-08/10/13

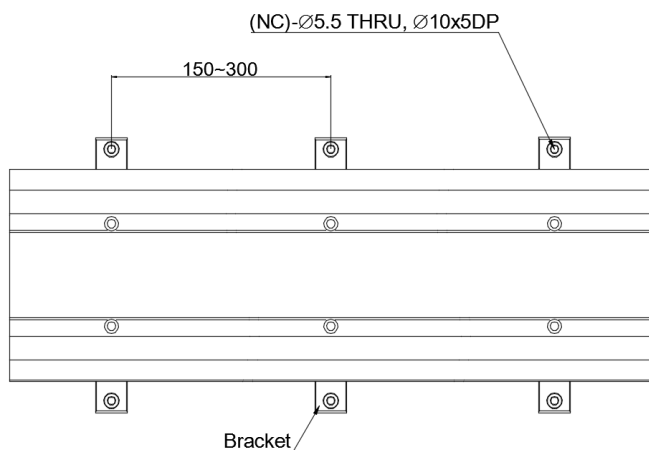


Tabela 11.8: Minimalna liczba zacisków mocujący do mocowania osi silnikowej

Numer części	Specyfikacja	NC	LE	LF
200300100262	SSA-08	≥ 6	105	120
	SSA-10		125	140
	SSA013		160	175

○ Przewód przedłużający nadajnika

Tabela 11.9: Minimalna liczba zacisków mocujący do mocowania osi silnikowej

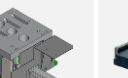
Wzmacniacz napędu	Sygnał nadajnika	Hallotron	Numer części (2 m)	Numer części (4 m)
D2T	Cyfrowy	N	HE00EJ6DF200	HE00EJ6DF400
D1	Analogowy	Y	HE00VJQ85800	HE00VJQ85900
D1	Analogowy	N	HE00VJQ85600	HE00VJQ85700
D1	Cyfrowy	Y	HE00VJQ87200	HE00VJQ87400
D1	Cyfrowy	N	HE00VJQ84200	HE00VJQ84400
E1	Analogowy	Y	HE00EJVDA200	HE00EJVDA400
Wzmacniacz napędu	Sygnał nadajnika	Hallotron	Numer artykułu (2 m)	Numer artykułu (4 m)
E1	Analogowy	N	HE00EK1DA200	HE00EK1DA400
E1	Cyfrowy	Y	HE00EKTDA200	HE00EKTDA400
E1	Cyfrowy	N	HE00EJ6DF200	HE00EJ6DF400
E1	Absolutny	N	HE00EKSDA200	HE00EKSDA400

11.6 Formularz pytania

Nazwa firmy*:		Branża*:		Wypełnione/Potwierdzone		/	
Wposażenie*:		Zastosowanie*:		Data:		Budżet:	

*Wypełnić wszystkie obowiązkowe pola ○ 1 – ○ 6

○ 1 Struktura osi silnikowej (możliwy wybór wielokrotny) *

	Jednoosiowy	Stół krzyżowy	Gantry	Mostek	Mechanizm śrubowo-toczący	Seria SBH	Seria DLF	Specyficznie dla użytkownika
Typ								(kliknąć opcję na P3 lub udostępnić szkic)
Kliknąć	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

○ 2 Instalacja osi silnikowej (możliwy wybór wielokrotny) *

Opcje: ○ A Horyzontalnie, ○ B Stojąc na głowie, ○ C Montaż ścienny, ○ D Pionowo, ○ E Inne

Np.:	Górna oś	Dolna oś	Pionowa oś	Oś obrotowa	Pozostałe	Pozostałe
☐ ____ ○ A ____	☐ _____	☐ _____	☐ _____	☐ _____	☐ _____	☐ _____

○ 3 Otoczenie robocze ○ A – ○ D (możliwy wybór wielokrotny) *

Opcje	☐ ○ A Ogólnie	☐ ○ B Zakres temp.	☐ ○ C Komora czysta ze stałą temp. * (dane routingu wpisać w P2)	☐ ○ D Próżnia
Specyfikacja	____°C ±1°C	____°C ± ____°C	Klasa ____ @ ____°C ±1°C	____ Torr lub ____ mbar

○ 4 Napięcie wejściowe*

☐ 110 V	☐ 220 V	☐ 380 V	☐ Inne: _____ V
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--

○ 5 Rozmiar silnika ((możliwy wybór wielokrotny) (Wpisać "NA", gdy nie przydzielone) *

	☐ Górna oś	☐ Dolna oś	☐ Pionowa oś	☐ Oś obrotowa	☐ Inne	☐ Inne
Nazwa osi						
Ilości forcera						
Rodzaj ruchu	☐ LM ☐ BS	☐ LM ☐ BS	☐ LM ☐ BS	–	☐ LM ☐ BS	☐ LM ☐ BS
Obciążenie użytkowe (kg)/Rozmiar				____ (____D x ____S)		
Skok (mm)				± ____°		
Prędkość (m/s)				____ rad/s		
Przyspieszenie (m/s²)				____ rad/s²		
Ruch				☐ P do P ☐ skan		
System PM						
Powtarzalność (um)	± ____	± ____	± ____	± ____ sekunda kątowna	± ____	± ____
Dokładność (um)	± ____	± ____	± ____	± ____ sekunda kątowna	± ____	± ____

○ 6 Dane dotyczące projektu*

Obróbka powierzchni	☐ Standardowa obróbka powierzchni ☐ Czarny
Sterownik elektryczny	☐ Tak (Wypełnić formularz dotyczący sterownika elektrycznego) ☐ Nie
Kontrola źródła	☐ Tak (kontrola na miejscu) ☐ Nie
Metoda pakowania	☐ Brak ☐ Paleta ☐ Drewniana skrzynia ☐ Standard HIWIN

Uwagi:

- 1 Pola oznaczone gwiazdką * są obowiązkowe (P1). Dla innych wymagań należy wypełnić P2 – P4
- 2 Dla wymagań specjalnych wypełnić opcję ○ 10 i dodać szkic z krótkimi objaśnieniami.

(○ 7 – ○ 10 nie są polami obowiązkowymi. Wypełnić w razie potrzeby)

○ 7 Wymagania odnośnie rozszerzonej dokładności: (o ile konieczne, ale nie zdefiniowane, wypełnić „HIWIN Design”)

	Górna oś	Dolna oś	Pionowa oś	Oś obrotowa	Pozostałe	Pozostałe
Wskazówka: Dla zastosowań w obszarach lasera, optycznej inspekcji, naświetlania itp. podać informacje odnośnie dokładności geometrycznej zgodnie z poniższymi wskazówkami:						
Prostoliniowość pionowa (um)	±	±	±	±	±	±
Prostoliniowość pozioma (um)	±	±	±	±	±	±
Nachylenie (sekunda kątowna)	±	±	±	±	±	±
Odchylenie (sekunda kątowna)	±	±	±	±	±	±
Servo-Jitter (um)	±	±	±	±	±	±
Wskazówka: Do zastosowań skanera z niską prędkością należy podać prędkość w sposób przedstawiony poniżej.						
Zmienność prędkości	___% przy ___ mm/s	___% przy ___ mm/s	___% przy ___ mm/s	___% przy ___ mm/s	___% przy ___ mm/s	___% przy ___ mm/s
Wskazówka: Do zastosowań skanera z wysoką prędkością należy podać prędkość w sposób przedstawiony poniżej.						
Czas narastania	___% przy ___ μm	___% przy ___ μm	___% przy ___ μm	___% przy ___ μm	___% przy ___ μm	___% przy ___ μm

○ 8 Akcesoria opcjonalne

	Górna oś	Dolna oś	Pionowa oś	Oś obrotowa	Pozostałe	Pozostałe
Pyłoszczelne	☐ Osłona ☐ Mieszek sprężysty	☐ Osłona ☐ Mieszek sprężysty	☐ Osłona ☐ Mieszek sprężysty	–	☐ Osłona ☐ Mieszek sprężysty	☐ Osłona ☐ Mieszek sprężysty
Przedłużka przewodu	☐ ___M	☐ ___M	☐ ___M	☐ ___M	☐ ___M	☐ ___M
Prowadnik kablowy	☐	☐	☐		☐	☐
Wskazówka: Do zastosowań w komorze czystej wpisać poniższe dane dotyczące routingu: 1 z opcji ○ A – ○ wybrać D						

*dane dotyczące routingu	○ A ☐ N/A ○ B ☐ TBA ○ C ☐ Patrz załącznik ○ D Komora zarezerwowana dla: ☐ Przewód Ø___*___Jedn. ☐ Rura Ø___*___Jedn. ☐ Pozostała przewody Ø___*___Jedn.
--------------------------	--

○ 9 Opcjonalna rama / Struktura

	Rama standardowa osi silnikowej	Materiał obudowy maszyny	Materiał drzwi / płyty	Amortyzator	Materiał platformy	Pozostałe
Typ	☐ Stal spawana ☐ Aluminium wytłaczane ☐ Inne_____	☐ Stal spawana ☐ Aluminium wytłaczane ☐ Inne_____	☐ Powlekana blacha stalowa ☐ Płyta ze szkła akrylowego ☐ Inne_____	☐ Pasywne ☐ Aktywne	☐ Granit ☐ Odlew ☐ Inne_____	

○ 10 Wymagania specjalne

Wymagania specjalne odnośnie wzmacniacza napędu	☐ Podana wersja firmware: Wer. _____ ☐ Position Trigger / Vision on Fly	☐ Komunikacja magistrali polowej: _____
Zastosowanie specjalne		
Specjalny system PM		
Pozostałe wymagania		
Referencja dostępnej obudowy	☐ Nr rysunku: _____ ☐ O/C: _____	

Podwójna oś silnikowa

☐	☐	☐	☐
☐	☐	☐	☐

Potrójna oś silnikowa

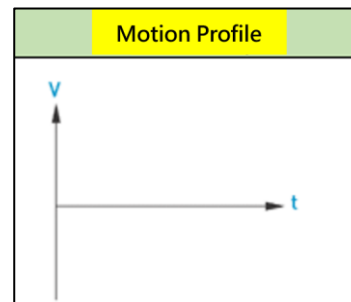
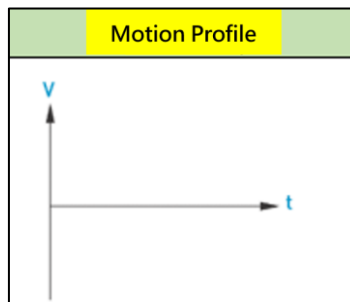
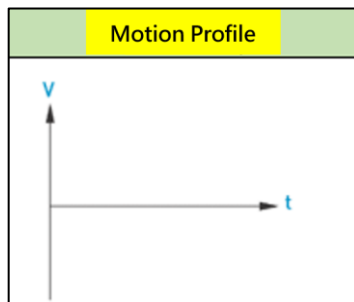
☐	☐	☐	☐

Gantry

☐	☐	☐	☐

Mostek

☐	☐	☐	☐



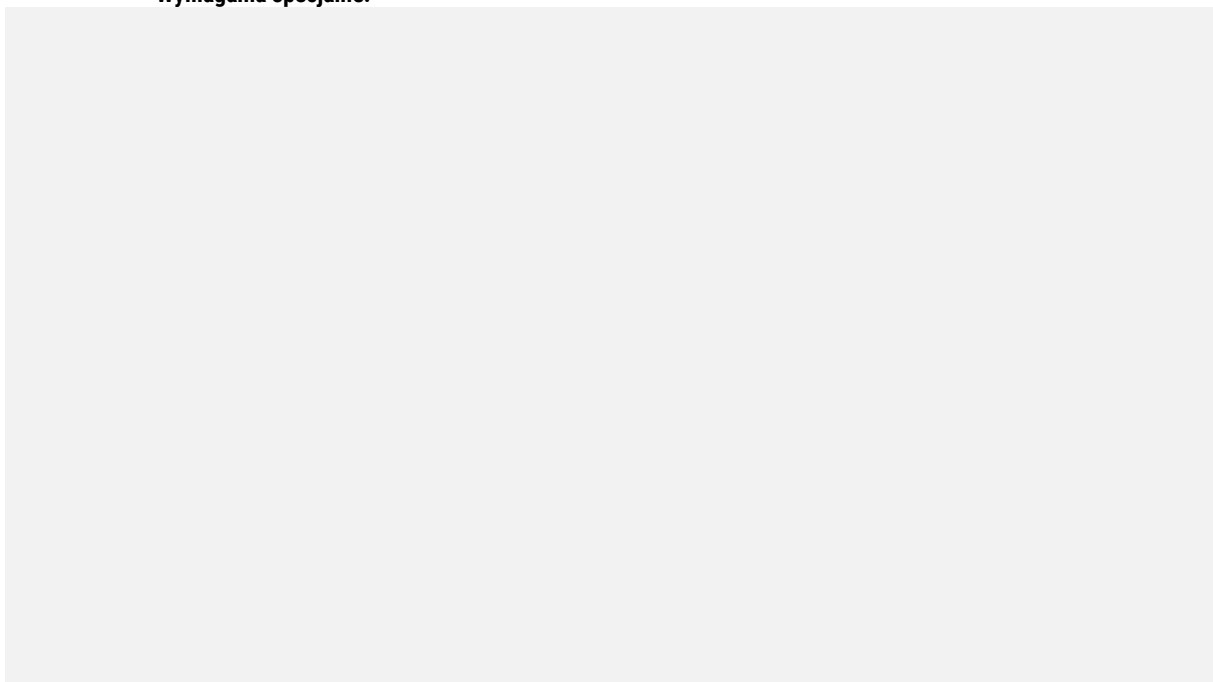
W przypadku specjalnych wymagań odnośnie profilu ruchu wybrać jedną z podanych wyżej struktur i udostępnić szkic.

Sterownik elektryczny:

Pola oznaczone gwiazdką * są obowiązkowe.

*Układ mocy	Napięcie wejściowe	☐ 110 V ☐ 220 V (jednofazowe) ☐ 220 V (trójfazowe) ☐ Inne: _____ V ☐ HIWIN Design	Części opcjonalne	☐ Gniazdo	Napięcie wejściowe: _____ V Liczba sztuk: _____ Jedn. (s)
	Typ przyłącza	☐ Typ H (prąd wejściowy <15 A) ☐ Typ T (prąd wejściowy <15 A) ☐ Drut nieosłonięty ☐ Inne: _____		☐ Zacisk I/O	Wejście ilość _____ ☐ NPN ☐ PNP ☐ Styk suchy Wyjście ilość _____ ☐ NPN ☐ PNP ☐ Styk suchy Prąd wyjściowy _____ mA
	UPS	☐ Tak _____ KVA ☐ Nie		☐ Brak	
*Pole obsługi	☐ Szafa sterownicza (system zewnętrzny)	Procedura instalacji: ☐ Pionowo ☐ Poziomo ☐ Typ szuflady Materiał i obróbka powierzchni: ☐ Stal nierdzewna ☐ Aluminium ☐ Powlekane ☐ Bez powlekania Typ: L: _____ mm B: _____ mm H: _____ mm Odstęp od układu: _____ m	Dokument HIWIN Ekran	☐ Spare parts list(.pdf) ☐ N/A ☐ Ekran dotykowy ilość: _____ Rozmiar: _____ Inch ☐ Ekran niedotykowy ilość: _____ Rozmiar: _____ Inch ☐ Brak	
	☐ Pole oprzewodowania (system wewnętrzny)		*Specyfikacja przemysłowa	☐ Wymagana certyfikacja: ☐ CE ☐ UL ☐ SEMI S2 ☐ Inne: _____ Metoda oprzewodowania klienta ☐ Udostępnione przez klienta SOP ☐ Norma HIWIN	
	☐ HIWIN Design		*Wymienione części	☐ List of Designated Parts(.pdf) (.xls) ☐ Brak	
	☐ Brak			☐ List of Customer-supplied Designated Parts(.pdf) (.xls) ☐ Brak	
*Funkcja zatrzymania awaryjnego	☐ System wyłączania (zachować napięcie sterujące) ☐ Dezaktywować system (zachować napięcie sterujące) ☐ HIWIN Design		Alarm	☐ Lampa Stack ☐ Nadajnik sygnałów ☐ Zapora świetlna bezpieczeństwa ☐ Inne: _____ ☐ Brak (możliwy wybór wielokrotny)	

Wymagania specjalne:



Wprawiamy w ruch.



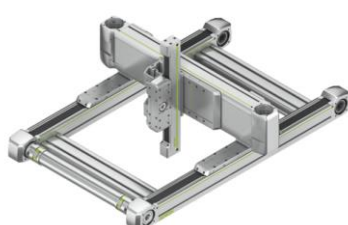
Prowadnice szynowe



Napędy śrubowo-toczące



Osie liniowe



Systemy liniowe



Silniki momentowe



Roboty



Silniki liniowe



Stoły obrotowe



Sterowniki i silniki serwo

Niemcy

HIWIN GmbH
Brücklesbünd 1
77654 Offenburg
Deutschland
Fon +49 781 93278-0
info@hiwin.de
hiwin.de

Tajwan

Headquarter
HIWIN Technologies Corp.
Nr. 7, Jingke Road
Precision Machinery Park
Taichung 40852
Táiwān
Fon +886 4 2359-4510
business@hiwin.tw
hiwin.tw

Tajwan

Headquarter
HIWIN Mikrosystem Corp.
No. 6, Jingke Central Road
Precision Machinery Park
Taichung 40852
Táiwān
Fon +886 4 2355-0110
business@hiwinmikro.tw
hiwinmikro.tw

Francja

HIWIN GmbH
4 Impasse Joffre
67202 Wolfisheim
France
Fon +33 3 882884-80
contact@hiwin.fr
hiwin.fr

Polska

HIWIN GmbH Biuro Warszawa
ul. Puławska 405a
02-801 Warszawa
Polska
Fon +48 22 46280-00
info@hiwin.pl
hiwin.pl

Szwajcaria

HIWIN (Schweiz) GmbH
Eichwiesstraße 20
8645 Jona
Schweiz
Fon +41 55 22500-25
sales@hiwin.ch
hiwin.ch

Włochy

HIWIN Srl
Strada Pitagora 4
20861 Brugherio (MB)
Italia
Fon +39 039 28761-68
info@hiwin.it
hiwin.it

Słowacja

HIWIN s.r.o., o.z.z.o.
Mládežnícka 2101
01701 Považská Bystrica
Slovensko
Fon +421 424 4347-77
info@hiwin.sk
hiwin.sk

Czechy

HIWIN s.r.o.
Medkova 888/11
62700 Brno
Česká republika
Fon +42 05 48528-238
info@hiwin.cz
hiwin.cz

Dania

HIWIN GmbH
info@hiwin.dk
hiwin.dk

Holandia

HIWIN GmbH
info@hiwin.nl
hiwin.nl

Austria

HIWIN GmbH
info@hiwin.at
hiwin.at

Węgry

HIWIN GmbH
info@hiwin.hu
hiwin.hu

Rumunia

HIWIN GmbH
info@hiwin.ro
hiwin.ro

Słowenia

HIWIN GmbH
info@hiwin.si
hiwin.si

Chiny

HIWIN Corp.
hiwin.cn

Japonia

HIWIN Corp.
info@hiwin.co.jp
hiwin.co.jp

USA

HIWIN Corp.
info@hiwin.com
hiwin.us

Korea

HIWIN Corp.
hiwin.kr

Singapur

HIWIN Corp.
hiwin.sg