Plan instrukcji obsługi

■ Opis terminów technicznych

Terminy w tej instrukcji są zdefiniowane w następujący sposób:

Servodrive służy do napędzania i sterowania serwomotorem. System serwo oznacza system sterowania serwomechanizmem, który obejmuje połączenie regulatora serwo i serwo silnika z urządzeniem nadrzędnym i urządzeniami peryferyjnymi. Parametry obejmują parametry monitorowania i parametry ustawień. Parametry monitorowania można tylko sprawdzić, ale nie można ich modyfikować. Parametry ustawień możemy sprawdzić i modyfikować, w tym parametry funkcji i parametry danych.

■ Ogólne oznaczenia

Dla wygody zastosowano poniższe oznaczenia.

1. Instrukcja

<table>
<tr><td rowspan="2">**P**: tryb pozycji</td><td>**Pt**：tryb impulsowy pozycji</td><td rowspan="6">**ALL**: wszystkie tryby</td></tr>
<tr><td>**Pr**：tryb rejestru wewnętrznego pozycji</td></tr>
<tr><td rowspan="2">**S**: tryb prędkości</td><td>**Sr**：tryb rejestru wewnętrznego prędkości</td></tr>
<tr><td>**Sz**：tryb analogowy prędkości</td></tr>
<tr><td rowspan="2">**T**: tryb momentu</td><td>**Tr**：tryb rejestru wewnętrznego momentu</td></tr>
<tr><td>**Tz**：tryb analogowy momentu</td></tr>
</table>

02. Użycie prawego ukośnika (/)

W schemacie elektrycznym zastosowano symbol ukośnika. Opisuje domyślną logikę interfejsu I/O.

Dla sygnału wejściowego (zacisk DI), prawy ukośnik oznacza, że gdy obwód wejściowy jest w stanie ON, sygnał wejściowy jest aktywny, tj. logiką domyślną jest logika dodatnia. Bez prawego ukośnika oznacza, że gdy strona wejściowa jest w stanie OFF, sygnał wejściowy jest aktywny, tj. domyślną logiką jest logika ujemna.

Dla sygnału wyjściowego (zacisk DO) ukośnik prawy oznacza, że obwód po stronie wyjściowej jest otwarty gdy brak sygnału, a zamknięty gdy sygnał jest aktywny. Bez prawego ukośnika oznacza, że obwód po stronie wyjściowej jest zamknięty dla braku sygnału, a otwarty gdy sygnał jest aktywny.

3. Inne

NC: brak połączenia

brak: brak jednostki

I UWAGI DOTYCZĄCE BEZPIECZNEJ OBSŁUGI....8

II WYBÓR MODELU....11

2.1 Wprowadzenie do serwo napędu....11
2.1.1 Tabliczka znamionowa serwo napędu....11
2.1.2 Połączenia z urządzeniami peryferyjnymi....13
2.1.3 Specyfikacja napędu serwo....14
2.1.4 Połączenie z urządzeniami peryferyjnymi....18
2.2 Serwo silnik....19
2.2.1 Tabliczka znamionowa i typy silników serwo....19
2.2.2 Elementy serwo silnika....21
2.2.3 Typy silników serwo....22
2.3 Połączenie serwomotoru i serwo napędu....25
2.4 Typy i wymiary filtrów wejściowych....28

III INSTALACJA....35

3.1 Instalacja serwo regulatora....35
3.1.1 Warunki instalacji....35
3.1.2 Procedura instalacji i minimalne odstępy....35
3.1.3 Wymiary serwo napędów....37
3.2 Instalacja serwo silnika....45
3.2.1 Miejsce instalacji....45
3.2.2 Warunki instalacji....45
3.2.3 Środki ostrożności przy montażu serwomotoru....46
3.2.4 Wymiary serwomotorów....47

IV OKABLOWANIE....54

4.1 Okablowanie obwodu głównego....56
4.1.1 Opis zacisków obwodu głównego....56
4.1.2 Wygląd zacisków obwodu głównego....57
4.1.3 Sposób okablowania zacisków obwodu głównego....58
4.1.4 Przykłady typowego okablowania obwodu głównego....60
4.1.5 Środki ostrożności dotyczące okablowania obwodu głównego....62
4.1.6 Wyłączniki różnicowoprądowe....63

4.2 Okablowanie sprzężenia zwrotnego....63
4.2.1 Układ pinów złącza enkodera absolutnego....64
4.2.2 Układ pinów złącza resolwera....64
4.2.3 Układ pinów złącza enkodera inkrementalnego....65
4.3 Okablowanie obwodów I/O....67
4.3.1 Sygnały wejściowe polecenia położenia i ich funkcje....69
4.3.2 Sygnały i funkcje zadającego wejścia analogowego....73
4.3.3 Sygnały i funkcje wyjścia analogowego....74
4.3.4 Wejścia cyfrowe i ich funkcje....75
4.3.5 Sygnały i funkcje wyjścia enkoderowego z podziałem częstotliwości....79
4.3.6 Okablowanie komunikacyjne....81
4.3.7 Okablowanie dla integracji kilku serwo napędów....81
4.3.8 Dane enkoderów absolutnych....83
4.4 Okablowanie pomiędzy serwo napędem, a serwomotorem....86
4.4.1 Okablowanie sprzężenia zwrotnego....86
4.4.2 Kable zasilający od serwo napędu do serwo silnika....90
4.5 EMC (kompatybilność elektromagnetyczna)....92
4.5.1 Definicja powiązanego terminu....92
4.5.2 Wymagania EMC dla środowiska instalacji....92
4.5.3 Przewodnik instalacji i doboru akcesoriów peryferyjnych EMC....92
4.5.4 Kabel ekranowany....93

V OBSŁUGA I PARAMETRYZACJA....95

5.1 Opis klawiatury....95
5.2 Procedura obsługi klawiatury....96
5.2.1 Przechodzenie pomiędzy grupami funkcji....96
5.2.2 Instrukcja parametryzacji....97
5.3 Procedura obsługi klawiatury....99
5.3.1 Przykład procedury dla trybu monitorowania....99
5.3.2 Przykład wyświetlenia funkcji pomocniczych....100
5.3.3 Zmiana głównych funkcji....100

VI START....102

6.1 Ustawienia podstawowych parametrów....105

6.1.1 Przed STARTEM....105
6.1.2 Podanie zasilania....105
6.1.3 Ustawienia parametrów....109
6.1.4 Ustawiania dla funkcji z ograniczeniami zakresu ruchu....114
6.1.5 Procedura sterowania funkcją JOG....117
6.1.6 Sekwencja czasowa sterowania....118
6.1.7 Ustawienia hamowania serwo silnika....120
6.2 Tryb sterowania prędkością....125
6.2.1 Ustawienia parametrów....125
6.2.2 Miękki start....137
6.2.3 Funkcja krzywej S czasów przyspieszania i zwalniania....138
6.2.4 Funkcja zacisku zerowego (ZCLAMP)....138
6.2.5 Sygnał wyjściowy nadejścia prędkości....139
6.3 Tryb sterowania momentem....143
6.3.1 Ustawienia parametrów....143
6.3.2 Miękki start....151
6.3.3 Ograniczenie prędkości w trybie momentu obrotowe....151
6.3.4 Ograniczenie momentu obrotowego....153
6.3.5 Powiązane dane wyjściowe....154
6.4 Tryb pozycjonowania impulsowego....155
6.4.1 Ustawienia parametrów....156
6.4.2 Ustawianie przekładni/przełożenia elektronicznego....173
6.4.3 Filtr poleceń pozycjonowania....176
6.4.4 Funkcja blokująca polecenie pozycjonowania....177
6.4.5 Funkcja czyszczenia zadawania impulsowego....178
6.4.6 Funkcja wyjściowa z podziałem częstotliwości....178
6.4.7 Tryb szukania HOME....183
6.4.9 Funkcja wyszukiwania mechanicznego puntu początkowego....193
6.4.10 Funkcja „przerwania” o stałej długości....195
6.4.11 Wyjście DO potwierdzające uzyskanie zadanej pozycji....197
6.4.12 Pełna funkcja zamkniętej pętli....198
6.4.13 Funkcja synchronizacji bramowej....202
6.4.14 Funkcja elektronicznej krzywki (E-Cam)....206
6.4.14.1 Przykład elektronicznej krzywki....218

6.5 Tryb mieszany....218
6.5.1 Ustawienie parametrów użytkownika....218
6.5.2 Polecenie prędkości z wewnętrznego rejestru i impulsowe pozycjonowanie dla trybu mieszanego....219
6.5.3 Prędkość zadawana wejściem analogowym, a pozycja zewnętrznym poleceniem impulsowym dla trybu mieszanego....220
6.5.4 Prędkość zadawana wejściem analogowym, a pozycja wewnętrznym rejestrem dla trybu mieszanego....221
6.5.5 Prędkość i pozycja zadawane z wewnętrznych rejestrów dla trybu mieszanego....222
6.5.6 Sterowanie momentem i pozycjonowanie impulsowe w trybie mieszanym....223
6.5.7. Sterowanie momentem i pozycjonowanie z rejestru wewnętrznego w trybie mieszanym....224
6.5.8 Pozycjonowanie impulsowe i z rejestru wewnętrznego w trybie mieszanym....225
6.5.9 Sterowanie prędkością z rejestru wewnętrznego i wejściem analogowym w trybie mieszanym....226
6.5.10 Sterowanie prędkością i momentem w trybie mieszanym....227
6.5.11 Sterowanie momentem z wejścia analogowego i wewnętrznym rejestrem dla trybu mieszane....229
6.6 Funkcje pomocnicze....230
6.6.1 Wersja oprogramowania serwo napędu....230
6.6.2 Ustawienie hasła....231
6.6.3 Wyświetlany parametr serwo napędu....231
6.6.4 Tryb sterowania wentylatora chłodzącego....232
6.6.5 Kopiowanie parametrów....233
6.6.6 Przywracanie nastaw fabrycznych....233
6.6.7 Funkcja ochrony silnika....234
6.6.8 Kontrola nieosiągniętego momentu obrotowego....235
6.6.9 Czasy filtrowania wejść cyfrowych DIx....236
6.6.10 Kompensacja momentu zaczepienia....237
6.6.11 Kompensacja momentu tarcia....238
6.6.12 Funkcja grawitacji kompensacji....240
6.6.13 Zabezpieczenie przed utratą fazy zasilającej....240
6.6.14 Zabezpieczenie przed odłączeniem enkodera....240

6.6.15 Inne sygnały wyjściowe....240
6.7 Funkcja szybkiego licznika....242
6.7.1 Przegląd....242
6.7.2 Szybki licznik....243
6.8 Wbudowana funkcja PLC....249
6.8.1 Podsumowanie....249
6.8.2 Obszar dostępu do oprogramowania wbudowanego serwo PLC....249
6.8.3 Projekt programu wewnętrznego sterownika PLC....255
6.8.4 Parametry wewnętrznego PLC....276
6.8.5 Przykład użytkowania i stosowania wbudowanego sterownika PLC....280
6.8.6 Wbudowana obsługa komunikacji z PLC....285

VII. REGULACJA....286

7.1 Informacje ogólne....286
7.2 Rozpoznawanie bezwładności....287
7.2.1 Określenie bezwładności offline....288
7.2.2 Określenie bezwładności online....291
7.3 Regulacja wzmocnienia....292
7.3.1 Przegląd....292
7.3.2 Automatyczna regulacja wzmocnienia....294
7.3.3 Ręczna regulacja wzmocnia....296
7.3.4 Przełączanie wzmocnienia....300
7.4 Tłumienie drgań....302
7.4.1 Funkcja tłumienia drgań....302
7.4.2 Funkcja tłumienia drgań o niskiej częstotliwości....304

VIII LISTA PARAMETRÓW....305

8.1 Grupa funkcji monitorowania (Lo-□□)....306
8.2 Grupa funkcji pomocniczych (So-□□)....311
8.3 Główna grupa funkcyjni (Po-□□□)....322
8.4 Grupa funkcji silnika (Ho-□□□)....359
8.5 Zapis parametrów błędów (Ho2□□ ~ Ho3□□)....361
8.6 Parametry szybkiego licznika (PL□□□)....364
8.7 Ustawienia podstawowych funkcji dla wejść/wyjść DI/DO....378

IX KONSERWACJA I SPRAWDZENIE.....385

9.1 Postępowanie podczas uruchomienia w sytuacji wystąpienia błędu lub alarmu.....385

9.1.1 Tryb sterowania pozycją.....385

9.1.2 Tryb sterowania prędkością.....388

9.1.3 Tryb sterowania momentem.....390

9.2 Obsługa usterek i alarmów podczas pracy.....393

9.3 Przyczyna błędów i metoda rozwiązywania problemów.....395

9.3.1 Inne usterki.....404

X KOMUNIKACJA.....405

10.1 Opis komunikacji.....405

10.1.1 Ogólnie o MODBUS.....405

10.1.2 Protokół komunikacyjny MODBUS.....406

10.1.3 Parametry związane z komunikacją.....413

XI ZAŁĄCZNIKI.....416

11.1 Podział przewodów enkoderowych.....416

11.1.1 Przewody enkoderów absolutnych.....416

11.1.2 Przewody enkoderów inkrementalnych.....418

11.1.3 Przewody resolwerowe.....419

11.2 Przewody sterujące.....420

11.3 Przewody zasilającego.....420

11.4 Inne przewody.....421

11.5 Dopasowanie silników, regulatorów i przewodów.....422

I Uwagi dotyczące bezpiecznej obsługi

Przeczytaj uważnie niniejszą instrukcję. Informacje dotyczą sprawdzenia produktów przy dostawie, przechowywania, transportu, instalacji, okablowania, obsługi, kontroli oraz utylizacji serwo napędów.

OSTRZEŻENIA

- Nie dotykaj zacisków przez pięć minut po napięciowym teście rezystancji.
- Nie dotykaj zacisków przez pięć minut po wyłączeniu zasilania. Napięcie szczątkowe może spowodować porażenie prądem.
- Nigdy nie dotykaj obracających się części podczas pracy silnika.
- Nigdy nie dotykaj wnętrza SERWO REGULATORÓW
- Postępuj zgodnie z procedurami i instrukcjami dotyczącymi uruchomienia próbnego. Dokładnie tak, jak opisano w niniejszej instrukcji.
- Nie zdejmuj przedniej pokrywy, kabli, złączy ani elementów opcjonalnych, gdy zasilanie jest włączone.
- Nie wolno uszkadzać, naciskać, wywierać nadmiernej siły ani umieszczać na kablach ciężkich przedmiotów.
- Nie zmieniaj wartości maksymalnej prędkości (Po002), z wyjątkiem specjalnych zastosowań. Nieprzestrzeganie tego ostrzeżenia może spowodować uszkodzenie produktów.
- Nie zbliżaj się do maszyny natychmiast po zresetowaniu, chwilowej utracie zasilania, aby uniknąć nieoczekiwanego ponownego uruchomienia. Podejmij odpowiednie środki, aby zapewnić bezpieczeństwo na wypadek nieoczekiwanego ponownego uruchomienia.
- Nie modyfikuj produktów. Nieprzestrzeganie tego ostrzeżenia może spowodować obrażenia ciała lub uszkodzenie produktu.
- MCtt (stycznik elektromagnetyczny) i NFB (wyłącznik bezpiecznikowy) muszą być zainstalowane pomiędzy głównym zasilaniem sieciowym, a zaciskami serwo regulatora（L1 / R, L2 / S, L3 / T dla 3-fazowych).

Przechowywanie i transport

UWAGI

· Nie przechowuj ani nie instaluj produktu w następujących miejscach:

1. Miejsca narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych.

2. Miejsca narażone na działanie temperatur wykraczających poza zakres określony w warunkach przechowywania lub montażu.

3. Miejsca narażone na wilgoć wykraczającą zakres określony w warunkach przechowywania lub temperatury instalacji.

4 Miejsca narażone na działanie gazów korozyjnych lub łatwopalnych.

5 Miejsca narażone na działanie pyłu, soli lub pyłu żelaznego.

6 Miejsca narażone na działanie wody, oleju lub chemikaliów.

7 Miejsca narażone na wstrząsy lub wibracje.

· Nie chwytać produktu za kable lub wał silnika podczas transportu.

· Nie umieszczaj ładunku przekraczającego limit podany na opakowaniu.

Instalacja

UWAGI

- Nigdy nie używaj produktu w środowisku narażonym na działanie wody, gazów korozyjnych, gazów łatwopalnych lub łatwopalnych.
- Nie stawaj na produkcie ani nie umieszczaj na nim ciężkich przedmiotów.
- Nie zakrywać portów wejściowych i wyjściowych, oraz nie dopuszczaj do przedostania się jakichkolwiek ciał obcych do produktu.
- Upewnij się, że produkt jest instalowany we właściwym położeniu.
- Zapewnij określone odstępy pomiędzy SERWO REGULATORAMI, sterownikami i innymi urządzeniami.
- Nie narażaj urządzeń na silne uderzenia.

Okablowanie

UWAGI

- Nie podłączać trójfazowego zasilania do zacisków wyjściowych U, V lub W.
- Podłącz U, V i W serwo napędu bezpośrednio do U, V i W serwomotoru, unikając stosowania stycznika pomiędzy nimi.
- Podłącz pewnie zaciski zasilania i zaciski wyjściowe silnika.
- Nie podłączaj serwo napędu na napięcie 230 V bezpośrednio do napięcia 400 V.
- Nie łączyć ani nie prowadzić przewodów zasilających i sygnałowych razem w tym samym korycie. Trzymaj przewody zasilające i sygnałowe w odstępie co najmniej 30 cm.
- W przypadku kabli sygnałowych i enkodera należy stosować ekranowane skręcone pary lub wielożyłowe skrętki ekranowane.
- Maksymalna długość dla referencyjnych linii wejściowych wynosi 3m, a maksymalna długość dla kabli enkodera to 20m.
- Podejmij odpowiednie i wystarczające środki zaradcze dla każdej formy potencjalnych zakłóceń podczas instalowania systemów w następujących lokalizacjach jak: miejsca narażone na elektryczność statyczną lub inne rodzaje zakłóceń, miejsca narażone na działanie silnych pól elektromagnetycznych i pól magnetycznych, oraz lokalizacje narażone na potencjalne promieniowanie.
- Naprawić lub konserwować serwo napęd dopiero po zgaśnięciu wskaźnika CHARGE na serwo napędzie

Konserwacja i przeglądy

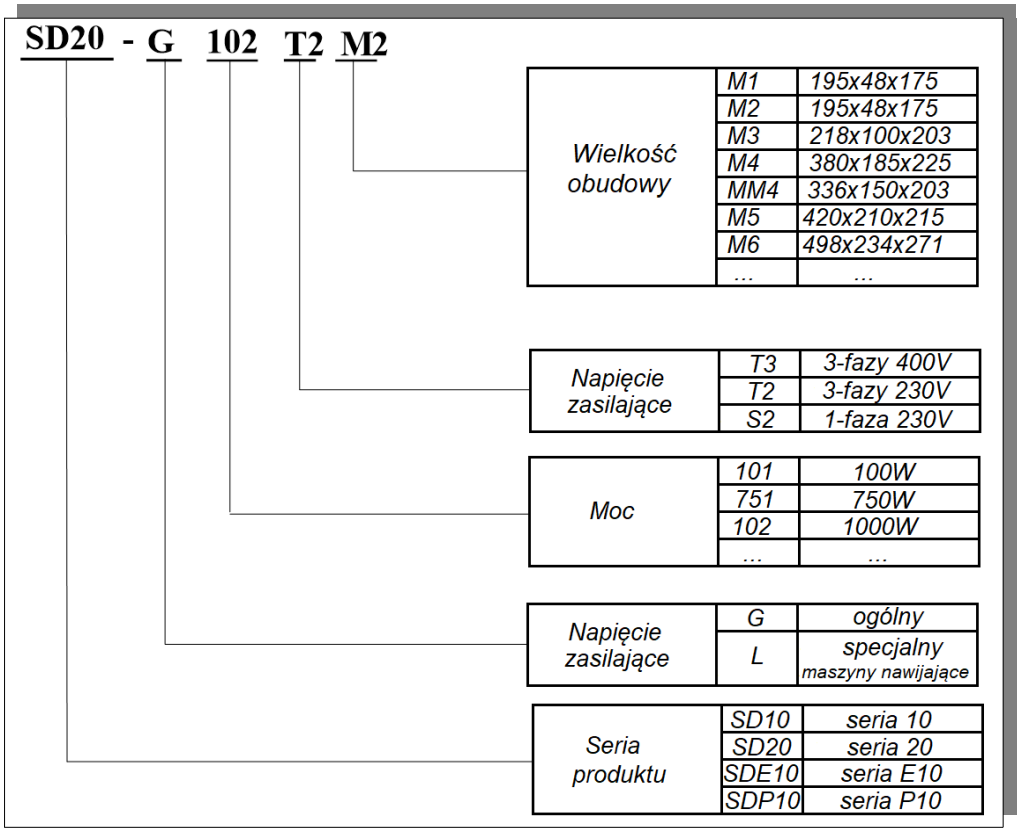
UWAGI

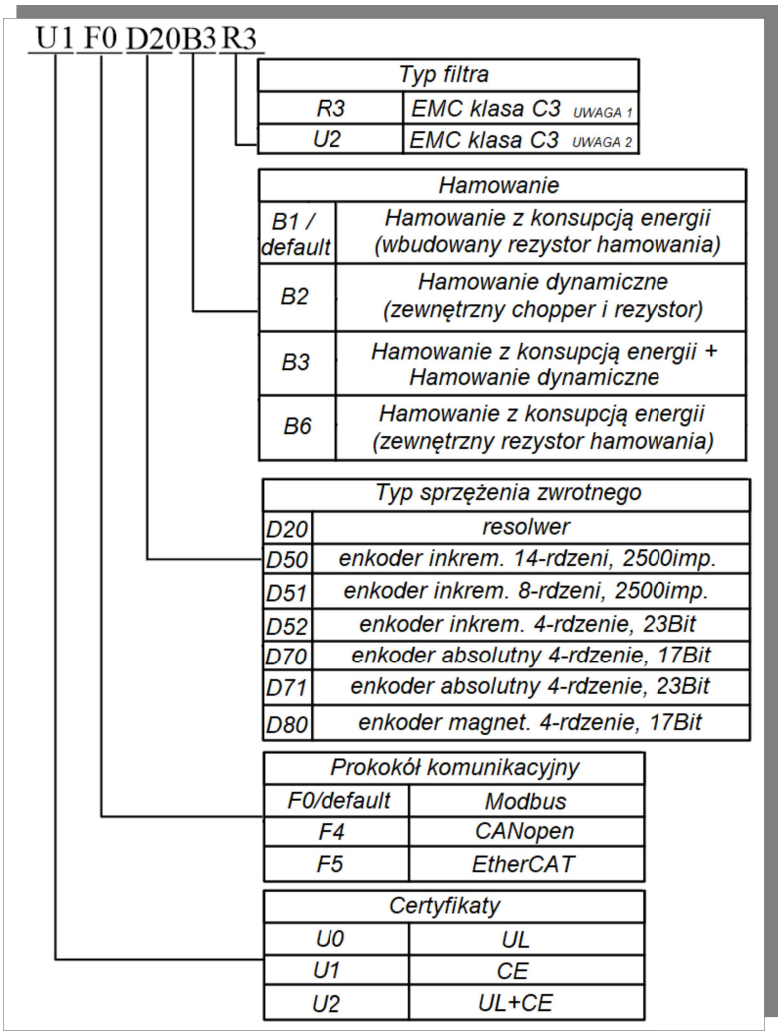
- Naprawa lub konserwacja serwo napędu może być wykonywana wyłącznie przez wykwalifikowany personel.
- Przed wykonaniem testu izolacji rezystora należy odciąć wszystkie połączenia między serwo napędem, a badanym rezystorem.
- W przypadku wymiany serwo napędu, wznowić pracę dopiero po przeniesieniu poprzednich parametrów serwo napędu na nowy serwo napęd lub komputer.
- Nie próbuj zmieniać okablowania, gdy zasilanie jest włączone.
- Nie demontować serwomotoru.

II Wybór modelu

2.1 Wprowadzenie do serwo napędu

2.1.1 Tabliczka znamionowa serwo napędu

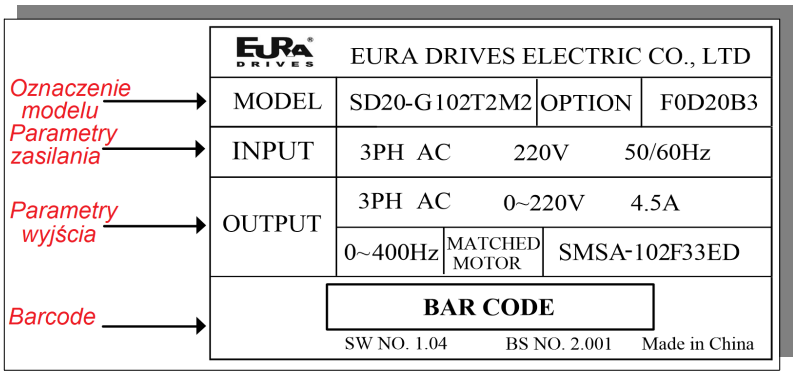




Rys. 2.1.1 Reguła oznaczania serwo napędów

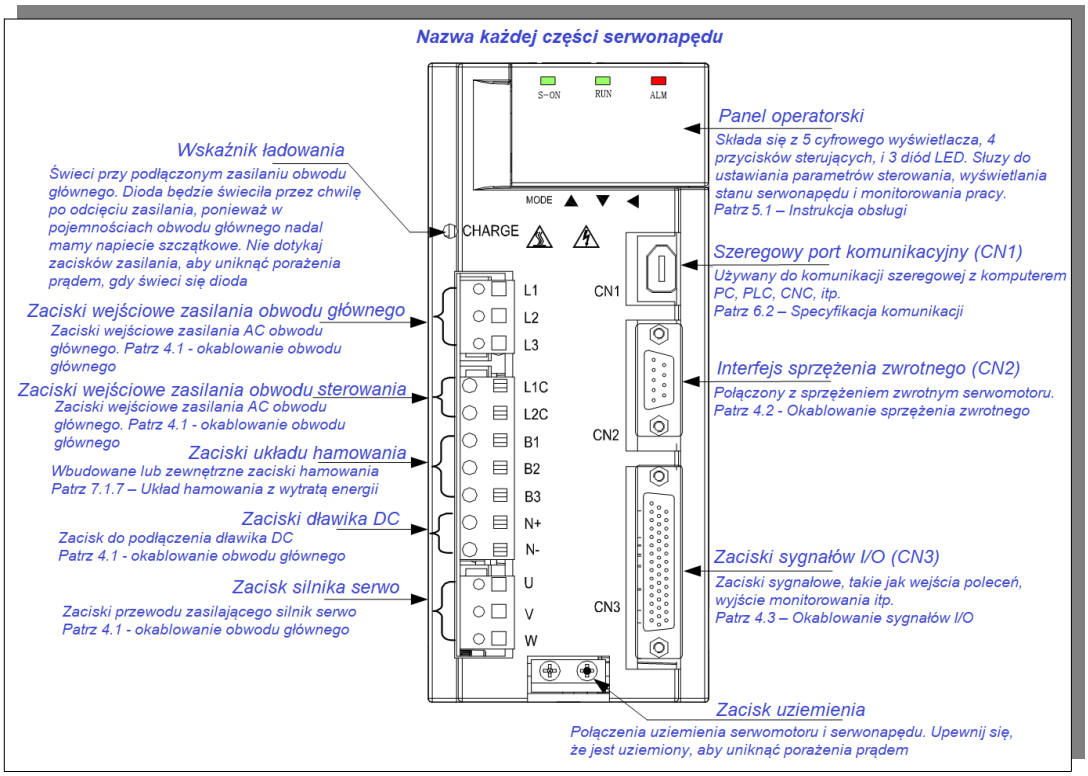
Uwaga 1: klasy filtrów EMC serii SD20 są podzielone na R3 i R5, wśród których R3 to standard klasy EMC C3 (warunek testu: 25m kabel silnika); R5 to klasa EMC C3 (warunek testu: 10m nieekranowany kabel silnika); Aktualnie oferowana seria SD20 obsługuje standard poziomu R3.

Uwaga 2: serwo napędy struktury M1~MM4 są opcją z zewnętrznym filtrem EMC, wbudowany filtr obsługuje strukturę M4~M6. Filtr jest opcjonalny i należy go zadeklarować przy zamówieniu.



Rys. 2.1.2 Tabliczka znamionowa serwo napędu

2.1.2 Połączenia z urządzeniami peryferyjnymi



Rys 2.1.3 Połączenia z urządzeniami peryferyjnymi

2.1.3 Specyfikacja napędu serwo

1) Specyfikacja elektryczna

a) serwo napęd na 230V

Nazwa	M1				M2			M3		M4	
Serwo napęd SD20-G	101	201	401	751	102	122	182	302	452	552	752
Ciągły prąd wyjściowy [A]	1.2	1.5	2.8	3.5	4.5	6.0	8.0	12	17	25	35
Maksymalny prąd wyjściowy [A]	3.6	4.2	8.4	9.8	12.6	16.8	22.4	33.6	47.6	70	98
Zasilanie obwodu głównego	1-faza/3-fazy AC 230V -10～+10% 50/60Hz										
Zasilanie obwodu sterowania	1-faza/3-fazy AC 230V -10～+10% 50/60Hz										
Rodzaj hamowania	Zewnętrzny rezystor hamujący					Zbudowany rezystor hamowania					

b) serwo napęd na 380V/400V

Nazwa	M2				M3		ML3		M4	M5		M6		M7
Serwo napęd SD20-G	102	152	202	302	452	552	752	113	153	183	223	303	373	453
Ciągły prąd wyjściowy [A]	3	3.5	6.0	8.0	10.0	12.0	20	23	32	38	44	60	75	90
Maksymalny prąd wyjściowy [A]	8.4	9.8	16	19.2	28	33	56	64	80	95	110	150	187	225
Zasilanie obwodu głównego	1-faza/3-fazy AC 400V -10～+10% 50/60Hz													
Zasilanie obwodu sterowania	Bez obwodu sterującego													
Rodzaj hamowania	Zewnętrzny rezystor hamujący							Zbudowany rezystor hamowania						

2) Specyfikacja techniczna

A. Podstawowe dane techniczne.

Pozycja		Zawartość
Zasilanie	S2/T2	230VAC -10~+10% 50/60Hz
	T3	400VAC -10 ~ +10% 50/60Hz
Tryb sterowania		Pt: Tryb pozycjonowania impulso. Pr: Tryb pozycjonowania rejestrem wew. Sz: Tryb analogowy prędkości Sr: Tryb prędkości rejestru wewnętrznego Tz: Tryb analogowy momentu Tr: Tryb momentu rejestrem wewnętrznym
Hamowanie z wytratą energii		Wbudowany lub zewnętrzny (należy wybrać i zakupić układ zewnętrzny)
Charakterystyka sterowania	Tryb sterowania	PMSM
	Pasmo przenoszenia	1.2KHz
	Wahania prędkości	±0.01％ (wahania obciążenia 0 do 100%)
	Zakres regulacji prędkości	1:10000
	Częstotliwość impulsów wejściowych	1 500kHz (różnicowy); 200kHz (otwarty kolektor) 2 Wejście impulsowe szybkie, częstotliwość odbioru wynosi 4MHz. (różnicowe)
Sygnały wejściowe	Wejścia sterujące	Włączenie serwo, reset alarmu, kasowanie impulsów, impulsy zablokowane, praca do przodu zablokowana, praca do tyłu zablokowana, ograniczenie momentu obrotowego do przodu, ograniczenie momentu do tyłu, wewnętrzny wybór prędkości, wyzwolenie pozycji wewnętrznej, wyzwolenie wyszukiwania pozycji „Home”, prędkość zerowa CLAMP
	Sprzężenie prędkości	1 Enkoder absolutny 2 Enkoder inkrementalny 3 Resolwer
Sygnały wyjściowe	Wyjścia sterujące	Potwierdzenie gotowości serwo, aktywny alarm serwa, osiągnięcie pozycji, osiągnięcie prędkości, sterowanie hamulcem elektromagnetycznym, wykrycie obrotów, ograniczenie prędkości, zakończenie bazowania, ograniczenie momentu, itd.
	Wyjście z podziałem	1. Wyjście typu otwarty kolektor fazy Z enkodera.

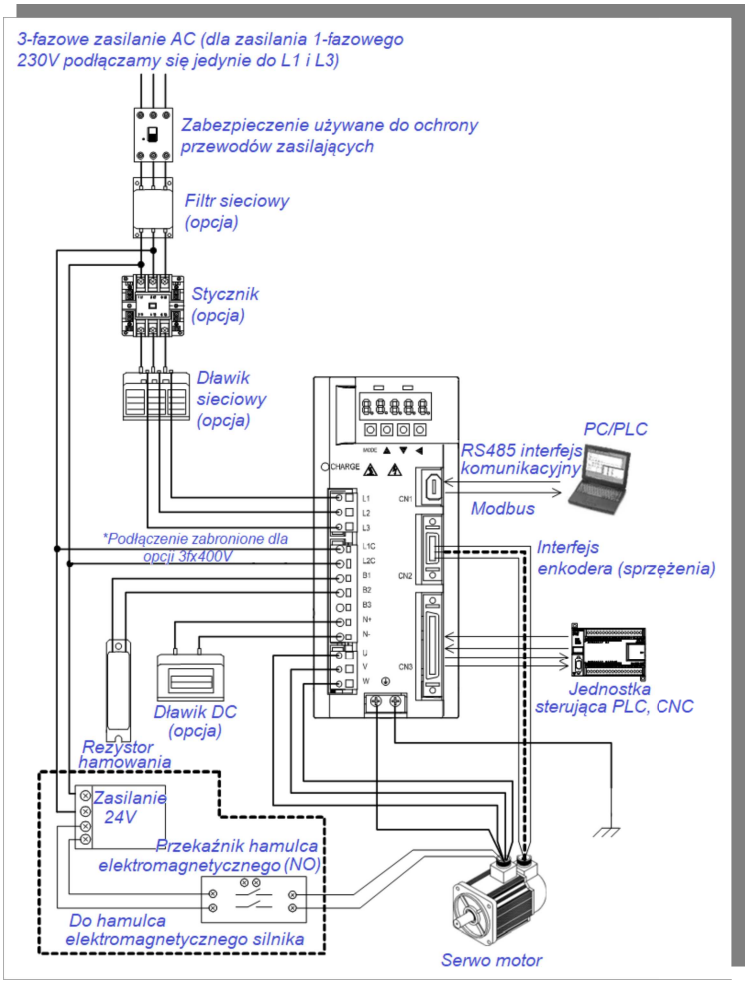
	częstotliwości sygnału enkodera	2. Wyjście sygnału enkodera (A, B, Z Line Driver (TTL)) wyjście z podziałem częstotliwości 3. Funkcja wydłużania czasu impulsu Z.
Sterowanie pozycją	Tryb wejściowy	1. faza A + faza B, 2. impulsy do przodu + impulsy do tyłu 3. impulsy + kierunek, 4. interfejs wewnętrzny
	Elektroniczny reduktor	1. 0.01≤ B / A ≤100 2. Użytkownicy mogą wybrać dwie grupy przekładni elektronicznych
Analogowa kontrola prędkości		-10V ~ +10V analogowe wejście sygnału prędkości, zakres napięcia można ustawić za pomocą kodu funkcji
Analogowa kontrola momentu		-10V ~ +10V analogowe wejście sygnału prędkości, zakres napięcia można ustawić za pomocą kodu funkcji
Rampy przyspieszania/zwalniania		Czasy przyspieszania/zwalniania jest ustawiony na 1 ~ 30000 ms (w zakresie 0 ←→ prędkości znamionowej)
Komunikacja		1. 1 port komunikacyjny RS485 jest do połączenia z komputerem PC w celu ustawienia parametrów sterowania i monitorowania serwomechanizmu, 2. CANopen lub EtherCAT może być wybrany jako opcja
Zmiana parametrów	Klawiatura	Parametry są ustawiane za pomocą klawiatury, które są wyświetlane za pomocą 5-znakowego wyświetlacza LED
	PC/PLC	RS485 możemy zmienić parametry za pośrednictwem oprogramowania PC/PLC
Funkcje monitorowane		Prąd wyjściowy, napięcie PN, prędkość silnika, impulsy sprzężenia zwrotnego silnika, obroty sprzężenia zwrotnego silnika, dany impuls, błąd impulsu, zadana prędkość, zadany moment obrotowy, podana prędkość analogowa i podany analogowy moment obrotowy
Funkcje ochronne		Za wysokie napięcie, za niskie napięcie, przeciążenie, przetężenie, błąd enkodera, przekroczenie prędkości, nieprawidłowe polecenie sterowania impulsem, zatrzymanie awaryjne, przegrzanie serwomechanizmu, utrata fazy zasilania wejściowego, błąd hamowania, błąd pozycji
Przyjęta bezwładność obciążenia		Mniejsza niż 5-krotność bezwładności serwomotoru.

B. Indeks wydajności

Tryb sterowania	Specyfikacja		
Tryb prędkości	Łagodny start	0~30s (można ustawić czas przyspieszania i zwalniania)	
	Sygnały wejściowe	Napięcie wejściowe	DC ±10V / prędkość znamionowa (jest to ustawienie domyślne, które można zmienić za pomocą kodu funkcji)
		Impedancja wejścia	Około 50kΩ
		Czas pętli	Około 52μs
	Prędkość z rejestru wewnętrznego	3 rodzaje prędkości są połączone przez SD SD-S1 i S2, kierunek ruchu jest sterowany przez SD DIR (dodatni/ujemny układ logiczny jest kodem funkcji)	
Tryb pozycji	Specyfikacja	Kompensacja wyprzedzająca	0 ~ 100% (rozdzielczość 1%)
		Dokładność pozycjonowania	1 jednostka sterująca
	Sygnały wejściowe	Sygnał wejściowy	Wybierz jedną z opcji: „kierunek + impuls” lub „90° różnica faz impulsów” lub „impuls do przodu + impuls do tyłu”
		Format wejścia	Wejście różnicowe, wejście open-collector.
		Częstotliwość impulsów wejściowych	1. wejście izolowane Sygnał różnicowy: maksymalna częstotliwość to 500kHz Sygnał kolektora: maksymalna częstotliwość to 200kHz 2. różnicowy układ wejściowy, maksymalna częstotliwość to 4 MHz
		Elektroniczny reduktor	0.01≤B/A≤100
	Sygnał wyjściowy	Format wyjściowy	Faza A, faza B, faza Z: różnicowe wyjście impulsowe. Wyjście open collector fazy Z.
		Dzielnik częstotliwości	Wyjście z dzielnikiem częstotliwości fazy A, B z wyjątkiem fazy Z
	Sygnał sterujący	Czyszczenie polecenia impulsowego	Impuls polaryzacji można usunąć za pomocą sygnału zewnętrznego.
	Wbudowany	+24V (100mA)	

	zasilacz		
Tryb momentowy	Sygnał wejściowy	Napięcie wejściowe	DC ±10V / prędkość znamionowa (jest to ustawienie domyślne, które można zmienić za pomocą kodu funkcji)
		Impedancja wejścia	Około 50kΩ
		Czas pętli	Około 52μs

2.1.4 Połączenie z urządzeniami peryferyjnymi



rys. 2.1.5 System serwo napędu

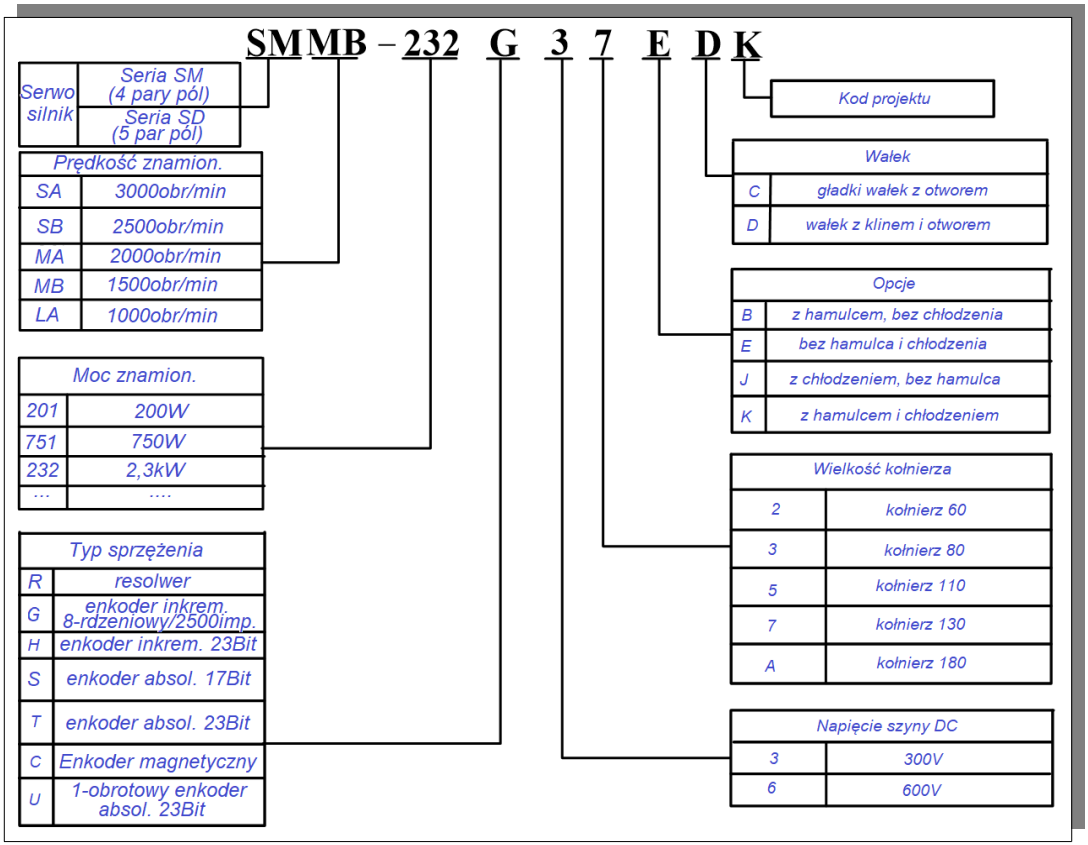
Uwagi:

W przypadku serwo napędu zasilanego z 230V, zaciski L1C i L2C powinny być podłączone do zasilania.

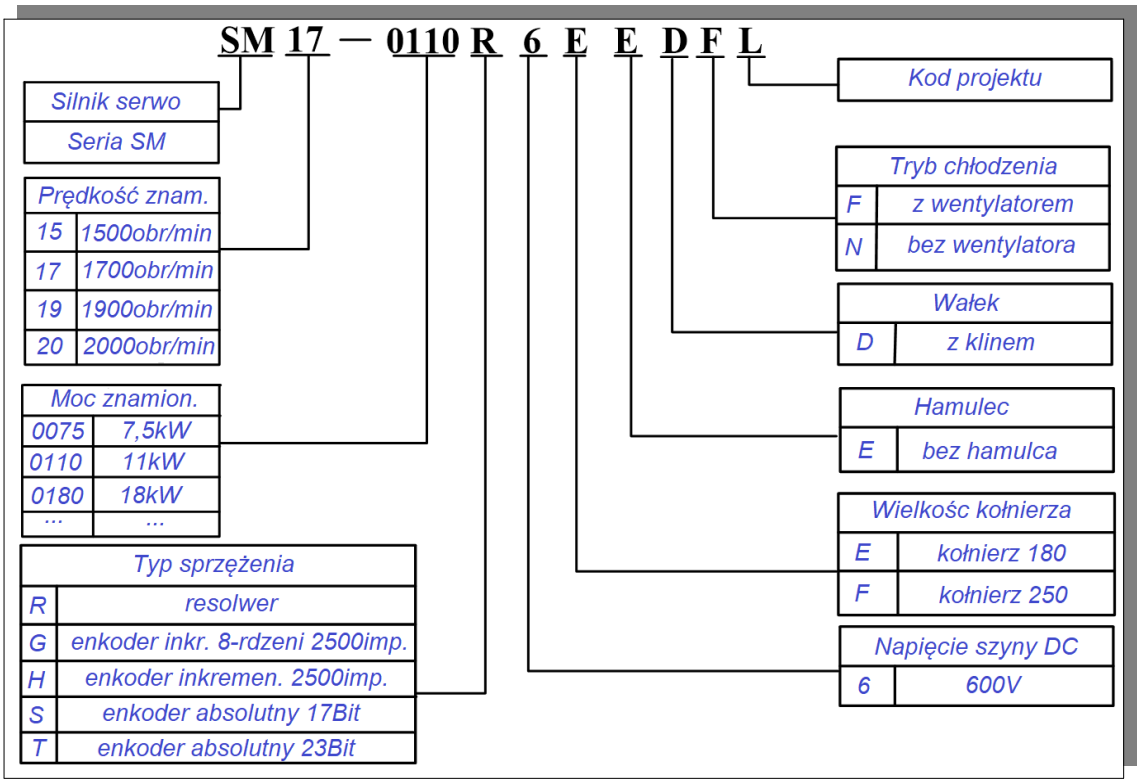
W przypadku serwo napędu zasilanego z 400 V, zaciski L1C i L2C nie mogą się łączyć z zasilaniem.

2.2 Serwo silnik

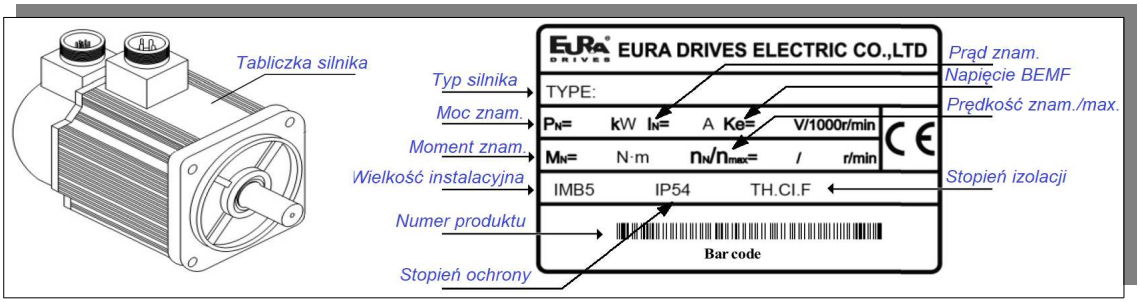
2.2.1 Tabliczka znamionowa i typy silników serwo



rys. 2.2.1 Zasada kodowania typu serwomotorów (dla wielkości kołnierza silnika ≤180)



rys. 2.2.2 Zasada kodowania typu serwomotorów z "puszką" (dla wielkości kołnierza silnika ≥180)



rys. 2.2.3 Tabliczka znamionowa serwo silnika (dla silników wielkości ≤180)

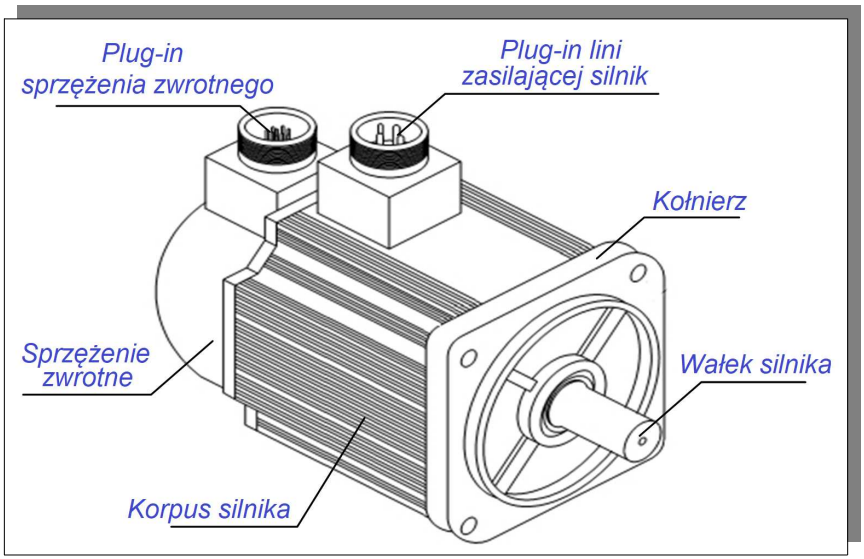
SM17-0110R6EEDFS		
Pn: 11kw	Un: 400V	Tn: 64 N.m
Nn: 1700r / min	In: 23A	Fan voltage 220 V
TH. CI. F IP 54	Code:	
Magnetic filed angle	Date:	
EURA DRIVES	PMSM	

rys. 2.2.4 Tabliczka znamionowa serwo silnika (dla silników z "puszką" wielkości 180 i 250)

【Uwagi】

1. Wymiary kołnierza podano w rozdziale 《3.2.4 Wymiar serwomotoru》.
2. Silniki serwo ≥11 kW można zamontować za pomocą kołnierza i podstawy. Użytkownik może wybrać metodę montażu zgodnie z potrzebami.

2.2.2 Elementy serwo silnika



rys. 2.2.5 Nazwy części serwomotoru

2.2.3 Typy silników serwo

1. Typy silników na 230V

Typy silników(uwagi)		Moc znamion.	Moment znam.	Prąd znam.	Bezwładność
		W	Nm	A	10^{-4}Kg·m^2
Seria SMS 3000obr./min.	SMSA-201*32***	200	0.64	1.2	0.175
	SMSA-401*32***	400	1.27	2.8	0.29
	SMSA-751*33***	750	2.39	3.5	1.82
	SMSA-102*33***	1000	3.5	4.5	2.63
	SMSA-122*35***	1200	4	5	5.4
	SMSA-152*37***	1500	5	7.5	10.6
	SMSA-182*35***	1800	6	8	7.6
	SMSA-232*37***	2300	7.7	10.6	15.3
	SMSA-302*37***	3000	10	15.5	19.4
Seria SMS 2500obr./min.	SMSB-102*33***	1000	3.82	4	2.97
Seria SMM 2000obr./min.	SMMA-801*35***	800	4	3.5	5.4
	SMMA-851*37***	850	4	4	8.5
	SMMA-102*37***	1000	5	5	10.6
	SMMA-122*35***	1200	6	5.2	7.6
	SMMA-132*37***	1300	6	6	12.6
	SMMA-152*37***	1500	7.7	7.5	15.2
	SMMA-202*37***	2000	10	10	19.4
	SMMA-312*37***	3100	15	14	27.7
	SMMA-352**3A***	3500	17.2	16	65
	SMMA-452*3A***	4500	21.5	19	79.6
Seria SMM 1500obr./min.	SMMB-122*37***	1200	7.7	5.5	15.3
	SMMB-152*37***	1500	10	6.6	19.4
	SMMB-232*37***	2300	14.6	10	27.7
	SMMB-302*3A***	3000	19	12	70
	SMMB-432*3A***	4300	27	16	96.4
	SMMB-552*3A***	5500	35	24	122.5
Seria SML 1000obr./min.	SMLA-102*37***	1000	10	4.5	19.4
	SMLA-152*37***	1500	14.3	7	27.7
	SMLA-292*3A***	2900	27	12	96.4
	SMLA-372*3A***	3700	35	16	122.5

2. Typy silników na 400V

Typy silników[uwagi]		Moc znamion.	Moment znam.	Prąd znam.	Bezwładność
		W	Nm	A	10^{-4}Kg·m^2
Seria SMS 3000obr./min.	SMSA-751*63***	750	2.39	2	1.82
	SMSA-102*63***	1000	3.5	3	2.63
	SMSA-122*65***	1200	4	4	5.4
	SMSA-152*67***	1500	5	5	10.6
	SMSA-182*65***	1800	6	6	7.6
	SMSA-232*67***	2300	7.7	7	15.3
	SMSA-302*67***	3000	10	8	19.4
Seria SMM 2000obr./min.	SMMA-801*65***	800	4	2.5	5.4
	SMMA-851*67***	850	4	3	8.5
	SMMA-102*67***	1000	5	3	10.6
	SMMA-122*65***	1200	6	3.5	7.6
	SMMA-132*67***	1300	6	3.5	12.6
	SMMA-152*67***	1500	7.7	4.5	15.2
	SMMA-202*67***	2000	10	5.5	19.4
	SMMA-312*67***	3100	15	9	27.7
	SMMA-352*6A***	3500	17.2	9	65
	SMMA-452*6A***	4500	21.5	10	79.6
	SMMA-602*6A***	6000	27	14	96.4
	SMMA-752*6A***	7500	35.8	18	122.5
	SMMA-103*6A***	10000	48	24	167.2
Seria SMM 1500obr./min.	SMMB-122*67***	1200	7.7	4	15.3
	SMMB-152*67***	1500	10	4	19.4
	SMMB-232*67***	2300	14.6	6	27.7
	SMMB-302*6A***	3000	19	8	70
	SMMB-432*6A***	4300	27	10	96.4
	SMMB-552*6A***	5500	35	12.5	122.5
	SMMB-752*6A***	7500	48	17	167.2
Seria SML 1000obr./min.	SMLA-102*67***	1000	10	3	19.4
	SMLA-292*6A***	2900	27	7	96.4
	SMLA-372*6A***	3700	35	9	122.5

3. Silnik serwo z pięcioma parami biegunów

Typy silników[uwagi]		Moc znamion.	Moment znam.	Prąd znam.	Bezwładność
		W	Nm	A	10^{-4}Kg·m^2
Seria SD 3000obr./min.	SDSA-201*32**	0.2	0.64	1.4	0.263
	SDSA-401*32**	0.4	1.27	2.8	0.487

4. Silnik serwo z "puszką" dla wielkości 180 i 250

Typy silników[uwagi]		Moc znam.	Moment znam.	Prąd znam.	Bezwładność
		W	Nm	A	10^{-4}Kg·m^2
Seria SMM 1500obr./min.	SM15-0100*6EE*FL	10	64	20.7	104
	SM15-0124*6EE*FL	12.4	80	24.7	129
	SM15-0160*6EE*FL	16	102	33.5	153
	SM15-0180*6EE*FL	18	118	40	177
	SM15-0210*6EE*FL	21	135	43.2	201
	SM15-0240*6EE*FL	24	152	46.7	225
	SM15-0290*6FE*FL	29	185	57.5	575
	SM15-0350*6FE*FL	35	225	71.7	710
	SM15-0400*6FE*FL	40	255	79	846
	SM15-0420*6FE*FL	42	270	91	981
Seria SMM 1700obr./min.	SM17-0092*6EE*FL	9.2	52	18	80
	SM17-0110*6EE*FL	11	64	23	104
	SM17-0140*6EE*FL	14	80	29.2	129
	SM17-0180*6EE*FL	18	102	38.5	153
	SM17-0210*6EE*FL	21	118	45	177
	SM17-0240*6EE*FL	24	135	48.5	201
	SM17-0270*6EE*FL	27	152	57.5	225
	SM17-0330*6FE*FL	33	185	68	575
	SM17-0400*6FE*FL	40	225	81.4	710
Seria SMM 2000obr./min.	SM20-0100*6EE*FL	10	52	22	80
	SM20-0140*6EE*FL	14	64	30	104
	SM20-0180*6EE*FL	18	84	37	129
	SM20-0220*6EE*FL	22	102	43	153
	SM20-0250*6EE*FL	25	118	49	177
	SM20-0280*6EE*FL	28	135	56.9	201
	SM20-0300*6EE*FL	30	152	67	225
	SM20-0360*6FE*FL	36	185	74	575

Uwaga: ** oznaczają typy wałów i typy hamulców. Patrz rozdział dotyczący zasad nazewnictwa serwomotorów.

2.3 Połączenie serwomotoru i serwo napędu

1. Połączenie silników serwo na 230V i serwo regulatora serii SD20

Typy silników[uwagi]		Moc	Adaptacyjny napęd serwo (uwaga)		
		W	1-faza/230V	3-fazy/230V	Kod funkcjonalności
Seria SMS 3000obr./min.	SMSA-201F/S32***	200	SD20-G201S2M1	SD20-G201T2M1	*F*D*B*
	SMSA-401F/S32***	400	SD20-G751S2M1	SD20-G751T2M1	
	SMSA-751*33***	750			
	SMSA-102*33***	1000	SD20-G102S2M2	SD20-G102T2M2	
	SMSA-122*35***	1200	SD20-G122S2M2	SD20-G122T2M2	
	SMSA-152*37***	1500			

	SMSA-182*35***	1800	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	
	SMSA-232*37***	2300	—	SD20-G302T2M3	
	SMSA-302*37***	3000	—	SD20-G452T2M3	
Seria SMS 2500obr./min.	SMS B-102*33***	1000	SD20-G102S2M2	SD20-G102T2M2	
Seria SMM 2000obr./min.	SMMA-801*35***	800	SD20-G102S2M2	SD20-G102T2M2	
	SMMA-851*37***	850			
	SMMA-102*37***	1000	SD20-G122S2M2	SD20-G122T2M2	
	SMMA-122*35***	1200			
	SMMA-132*37***	1300	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	
	SMMA-152*37***	1500			
	SMMA-202*37***	2000	—	SD20-G302T2M3	
	SMMA-312*37***	3100	—	SD20-G452T2M3	
	SMMA-352*3A***	3500	—		
	SMMA-452*3A***	4500	—	SD20-G552T2M4	
Seria SMM 1500obr./min.	SMMB-122*37***	1200	SD20-G122S2M2	SD20-G122T2M2	
	SMMB-152*37***	1500	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	
	SMMB-232*37***	2300	—	SD20-G302T2M3	
	SMMB-302*3A***	3000	—		
	SMMB-432*3A***	4300	—	SD20-G452T2M3	
	SMMB-552*3A***	5500	—	SD20-G552T2M4	
Seria SML 1000obr./min.	SMLA-102*37***	1000	SD20-G102S2M2	SD20-G102T2M2	
	SMLA-152*37***	1500	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	
	SMLA-292*3A***	2900	—	SD20-G302T2M3	
	SMLA-372*3A***	3700	—	SD20-G452T2M3	

2. Połączenie silników serwo na 400V i serworegulatora serii SD20

Typy silników[uwagi]		Moc	Adaptowalny napęd serwo (uwaga)	
		W	3-faz/400V	Kod funkcjonalności
Seria SMS 3000obr./min.	SMSA-751*63***	750	SD20-G102T3M2	*F*D*B*
	SMSA-102*63***	1000		
	SMSA-122*65***	1200	SD20-G202T3M2	
	SMSA-152*67***	1500		
	SMSA-182*65***	1800		
	SMSA-232*67***	2300	SD20-G302T3M2	

	SMSA-302*67***	3000	SD20-G452T3M3	
Seria SMM 2000obr./min.	SMMA-801*65***	800	SD20-G102T3M2	
	SMMA-851*67***	850		
	SMMA-102*67***	1000		
	SMMA-122*65**	1200	SD20-G152T3M2	
	SMMA-132*67***	1300		
	SMMA-152*67**	1500	SD20-G202T3M2	
	SMMA-202*67***	2000		
	SMMA-312*67***	3100	SD20-G452T3M3	
	SMMA-352*6A***	3500		
	SMMA-452*6A***	4500		
	SMMA-602*6A***	6000	SD20-G752T3ML3	
	SMMA-752*6A***	7500		
	SMMA-103*6A***	10000	SD20-G153T3M4	
Seria SMM 1500obr./min.	SMMB-122*67***	1200	SD20-G202T3M2	
	SMMB-152*67***	1500		
	SMMB-232*67***	2300		
	SMMB-272*6A***	2700	SD20-G302T3M2	
	SMMB-302*6A***	3000		
	SMMB-432*6A***	4300	SD20-G452T3M3	
	SMMB-552*6A***	5500	SD20-G552T3M3	
	SMMB-752*6A***	7500	SD20-G752T3ML3	
Seria SML 1000obr./min.	SMLA-102*67***	1000	SD20-G102T3M2	
	SMLA-292*6A***	2900	SD20-G302T3M2	
	SMLA-372*6A***	3700	SD20-G452T3M3	
Seria SMM 1500obr./min.	SM15-0100*6EE*FL	10000	SD20-G113T3ML3	
	SM15-0124*6EE*FL	12400		
	SM15-0160*6EE*FL	16000	SD20-G183T3M5	
	SM15-0180*6EE*FL	18000		
	SM15-0210*6EE*FL	21000	SD20-G223T3M5	
	SM15-0240*6EE*FL	24000	SD20-G303T3M6	
	SM15-0290*6EE*FL	29000		

	SM15-0350*6EE*FL	35000	SD20-G373T3M6	
	SM15-0400*6FE*FL	40000	SD20-G453T3M7	
	SM15-0420*6FE*FL	42000		
Seria SMM 1700obr./min.	SM17-0092*6EE*FL	9200	SD20-G113T3ML4	
	SM17-0110*6EE*FL	11000		
	SM17-0140*6EE*FL	14000	SD20-G153T3M4	
	SM17-0180*6EE*FL	18000	SD20-G183T3M5	
	SM17-0210*6EE*FL	21000	SD20-G223T3M5	
	SM17-0240*6EE*FL	24000	SD20-G303T3M6	
	SM17-0270*6EE*FL	27000		
	SM17-0330*6EE*FL	33000	SD20-G373T3M6	
	SM17-0400*6FE*FL	40000	SD20-G453T3M7	
Seria SMM 2000obr./min.	SM20-0100*6EE*FL	10000	SD20-G113T3ML3	
	SM20-0140*6EE*FL	14000	SD20-G153T3M4	
	SM20-0180*6EE*FL	18000	SD20-G183T3M5	
	SM20-0220*6EE*FL	22000	SD20-G223T3M5	
	SM20-0250*6EE*FL	25000	SD20-G303T3M6	
	SM20-0280*6EE*FL	28000		
	SM20-0300*6EE*FL	30000	SD20-G373T3M6	
	SM20-0360*6FE*FL	36000		

Uwaga:

1. Modele SD20 o mocy 5,5 kW i wyższej nie posiadają wbudowanej funkcjonalności hamowania dynamicznego
2. „F” - silnik serwo z enkoderem inkrementalnym, „S” - silnik serwo z enkoderem absolutnym, a „R” - silnik serwo z resolwerem;
3. *** w modelu silnika określają, czy silnik jest wyposażony w hamulec, chłodzenie oraz określają typ wału. Aby odkodować szczegółowe informacje o silniku, zapoznaj się z zasadami nazewnictwa dotyczącego serwo silników

2.4 Typy i wymiary filtrów wejściowych

Seria serwo regulatorów SD20 może być wyposażona w filtry EMC poziomu R3 (C3). Dla konstrukcji M1-MM4 mamy zewnętrzne filtry, dla konstrukcji M4-M6 mamy opcję filtra wbudowanego.

1. Typy filtrów wejściowych:

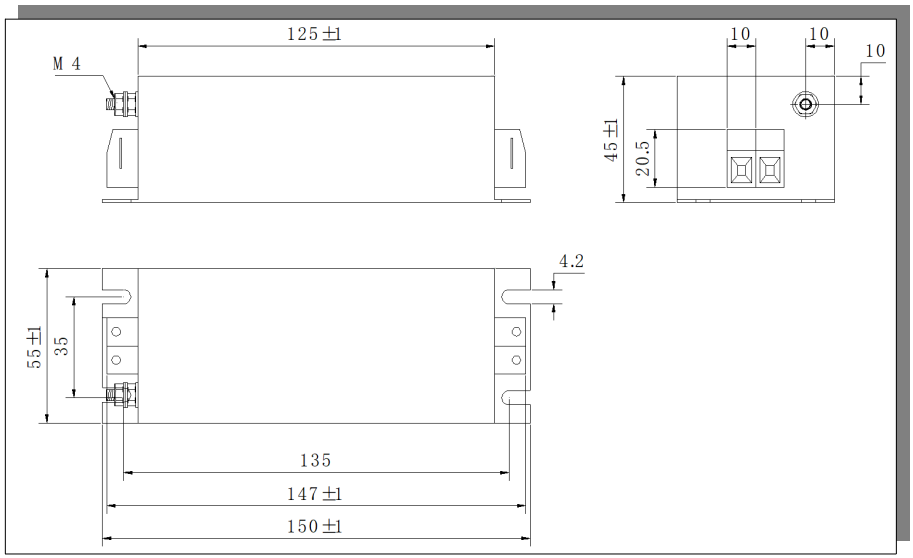
Typy serwo regulatorów	Typy filtrów	Typy filtrów	Uwagi

	(Eura Drives)	(SCHAFFNER)	
SD20-G101S2M1	FT130-6-T2/02.12.205	FN2090NN-6-06	Użytkownik może wybrać z pośród wskazanych filtrów w zależności od aktualnej sytuacji.
SD20-G201S2M1	FT130-6-T2/02.12.205	FN2090NN-6-06	
SD20-G401S2M1	FT130-6-T2/02.12.205	FN2090LL-10-06	
SD20-G751S2M1	FT130-10-T2 /02.12.209	FN2090LL-10-06	
SD20-G102S2M2	FT130-20-T2 /02.12.207	FN2090-20-06	
SD20-G122S2M2	FT130-20-T2 /02.12.207	FN2090-20-06	
SD20-G182S2M2	FT130-20-T2 /02.12.207	FN2090-20-06	
SD20-G101T2M1	FT330-6-T3 /02.17.136	FN3258-7-44	
SD20-G201T2M1	FT330-6-T3 /02.17.136	FN3258-7-44	
SD20-G401T2M1	FT330-6-T3 /02.17.136	FN3258-7-44	
SD20-G751T2M1	FT330-6-T3 /02.17.136	FN3258-7-44	
SD20-G102T2M2	FT330-10-T3	FN3258-7-44	
SD20-G122T2M2	FT330-10-T3	FN3258-16-44	
SD20-G182T2M2	FT330-15-T3	FN3258-16-44	
SD20-G302T2M3	FT330-20-T3	FN3258-30-33	
SD20-G452T2M3	FT330-30-T3	FN3258-30-33	
SD20-G102T3M2	FT330F-6-T3	FN3258-7-44	
SD20-G152T3M2	FT330F-6-T3	FN3258-7-44	
SD20-G202T3M3	FT330F-15-T3	FN3258-16-44	
SD20-G302T3M3	FT330F-15-T3	FN3258-16-44	
SD20-G452T3M3	FT330F-20-T3	FN3258-16-44	
SD20-G552T3M3	FT330F-20-T3	FN3258-30-33	
SD20-G752T3MM4 SD20-G752T3ML3	FT330F-50-T3	FN3258-42-33	
SD20-G113T3MM4 SD20-G113T3ML3	FT330F-50-T3	FN3258-42-33	
SD20-G153T3M4	—	—	Wbudowany
SD20-G183T3M5	—	—	Wbudowany
SD20-G223T3M5	—	—	Wbudowany
SD20-G303T3M6	—	—	Wbudowany
SD20-G373T3M6	—	—	Wbudowany

SD20-G453T3M7	—		Wbudowany

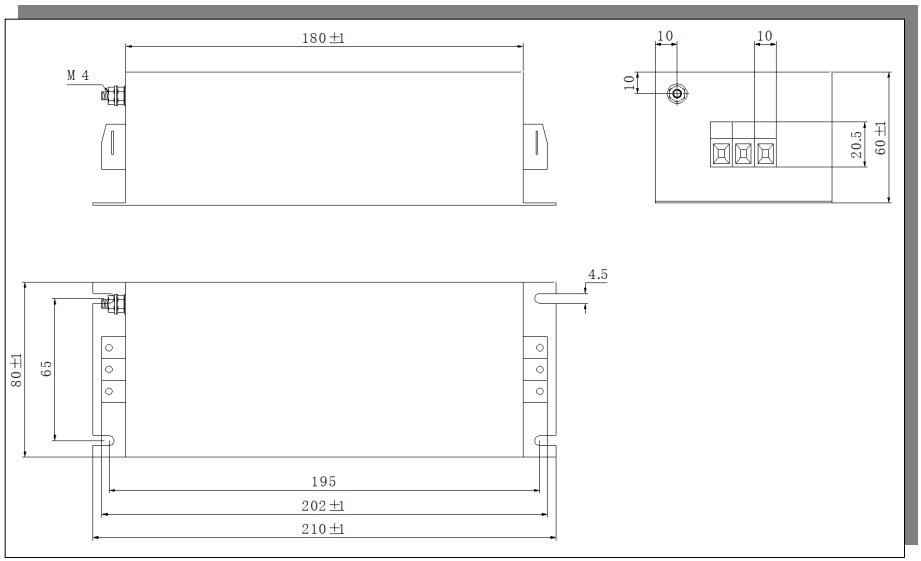
2. Wymiary filtrów wejściowych

(1) Wymiary filtrów serii FT



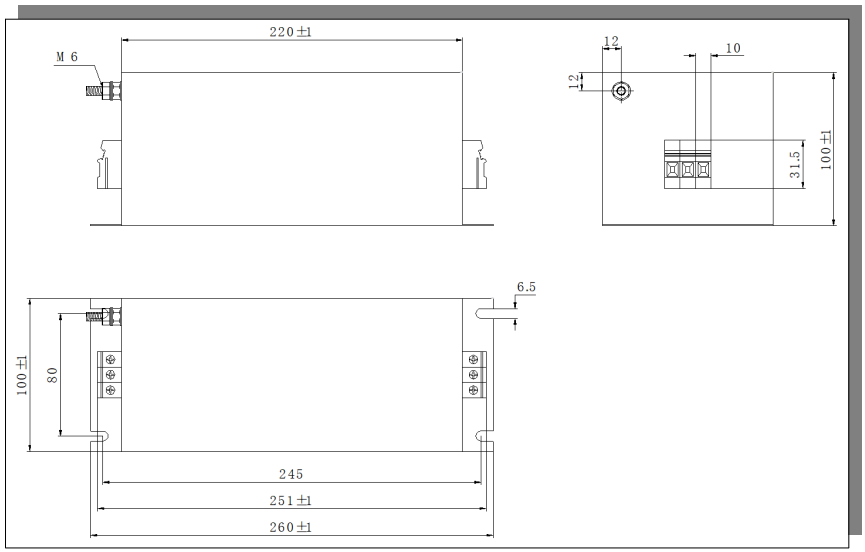
rys. 2.4.1 Seria FT130

Typ	Uwagi
FT130-6-T2	
FT130-10-T2	
FT130-20-T2	



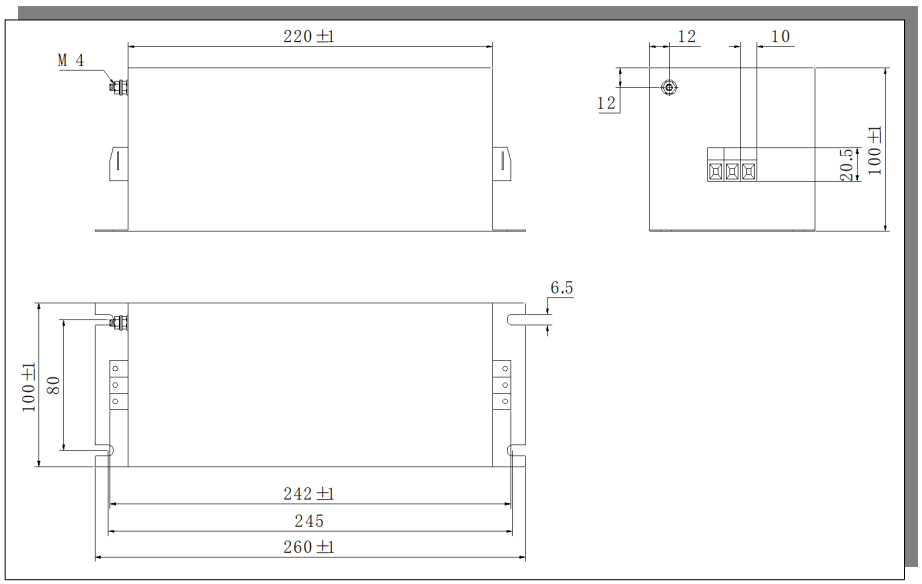
rys. 2.4.2 Seria FT330

Typ	Uwagi
FT330-6-T3	
FT330-15-T3	
FT330F-6-T3	
FT330F-15-T3	
FT330F-20-T3	



rys. 2.4.3 Seria FT330F

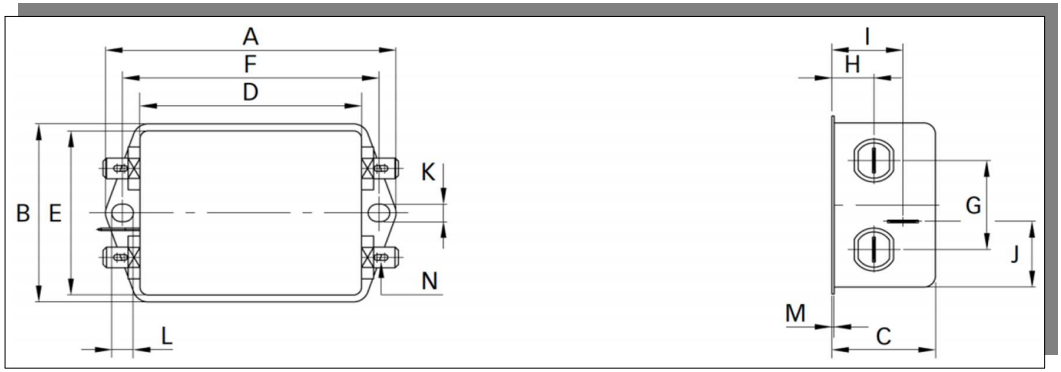
Typ	Uwagi
FT330F-50-T3	



rys. 2.4.4 Seria FT330F

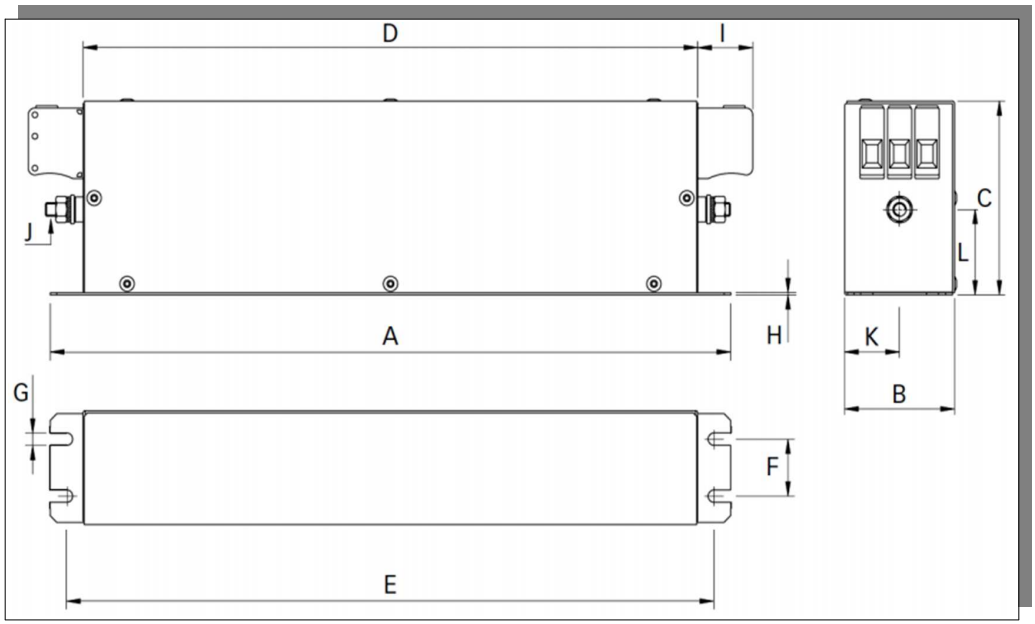
Typ	Uwagi
FT330F-30-T3	

(2) Wymiary filtrów serii FN



rys. 2.4.5 Seria FN2090

	FN2090NN-6-06	FN2090LL-10-06	FN2090-20-06
A	85	113.5±1	113.5±1
B	54	57.5±1	57.5±1
C	30.3	45.4±1	45.4±1
D	64.8	94±1	94±1
E	49.8	56	56
F	75	103	103
G	27	25	25
H	12.3	12.4	12.4
I	20.8	32.4	32.4
J	19.9	15.5	15.5
K	5.3	4.4	4.4
L	6.3	6	6
M	0.7	0.9	0.9
N	6.3X0.8	6.3X0.8	6.3X0.8



rys. 2.4.6 Seria FN2090

	FN3258-7-44	FN3258-16-44	FN3258-30-33	FN3258-42-33
A	190	250	270	310
B	40	45	50	50
C	70	70	85	85
D	160	220	240	280
E	180	235	255	295
F	20	25	30	30
G	4.5	5.4	5.4	5.4
H	1	1	1	1
I	22	22	25	25
J	M5	M5	M5	M6
K	20	22.5	25	25
L2	29.5	29.5	39.5	37.5

III Instalacja

3.1 Instalacja serwo regulatora

3.1.1 Warunki instalacji

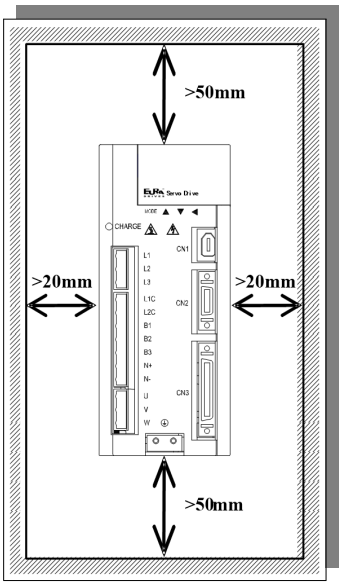
Warunki środowiskowe	Miejsce instalacji	W pomieszczeniu, chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Otoczenie wolne od kurzu, ostrych żrących gazów, łatwopalnych gazów, pary soli itp.
	Wysokość	1000m lub poniżej
	Ciśnienie atmosferyczne	86kPa~106kPa
	Temperatura pracy	-10°C~40°C
	Temperatura przechowywania	-20°C~60°C
	Wilgotność	Poniżej 90% (bez skraplania)
	Wibracje	Poniżej 0.5G（4.9m/s^2）, 10~60Hz (Nie ciągłe)
	Stopień ochrony	IP20
	System zasilania	System TN (uwaga)

Uwaga: system TN: T – bezpośrednie połączenie jednego punktu układu sieci z ziemią. Najczęściej jest łączony z ziemią punkt neutralny instalacji;

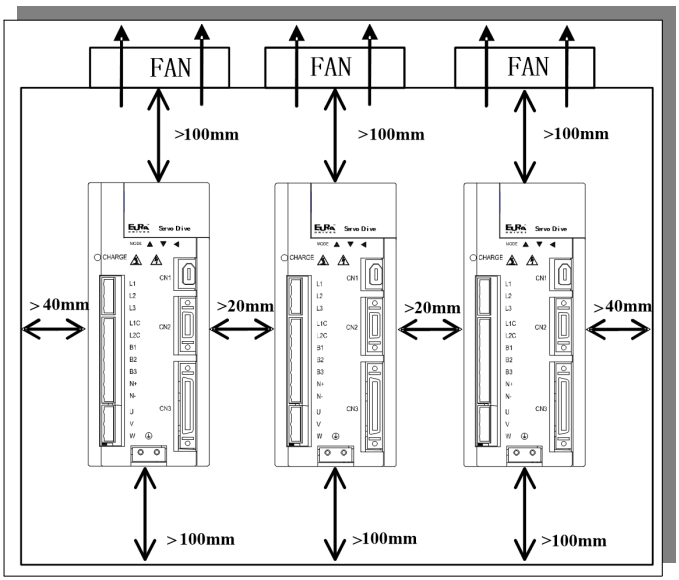
N – bezpośrednie połączenie (metaliczne) podlegających ochronie części przewodzących, z uziemionym punktem układu sieci, zazwyczaj z uziemionym punktem neutralnym;

3.1.2 Procedura instalacji i minimalne odstępy

Aby napęd był dobrze wentylowany/chłodzony, należy upewnić się, że żadne otwory wentylacyjne nie są zasłonięte, serwo napęd ma wystarczającą ilość wolnego miejsca, a parametry i wymiana powietrza jest właściwa do warunków jego otoczenia.



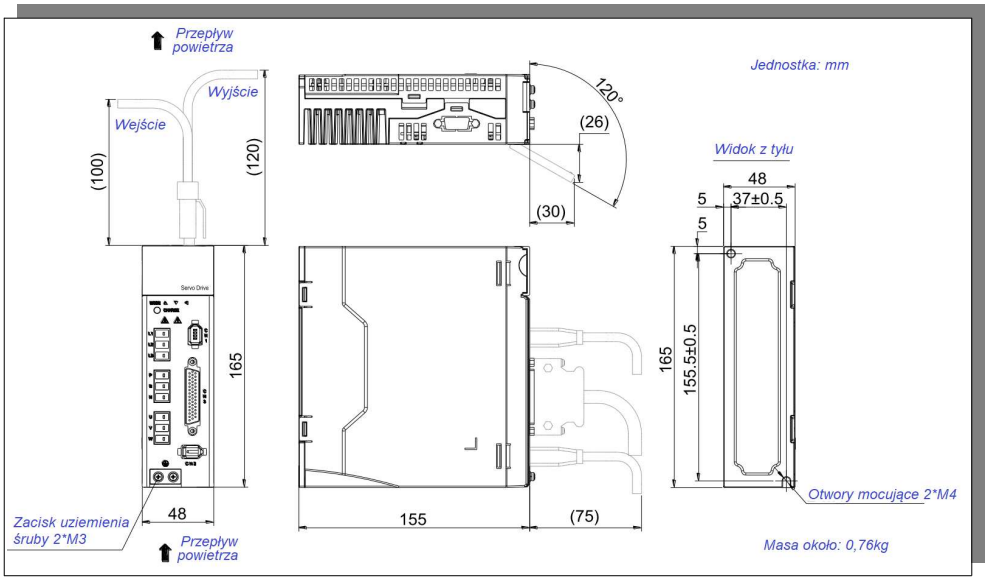
rys. 3.1.1 Minimalne odstępy dla pojedynczego napędu



rys. 3.1.2 Minimalne odstępy dla większej liczby serwo regulatorów

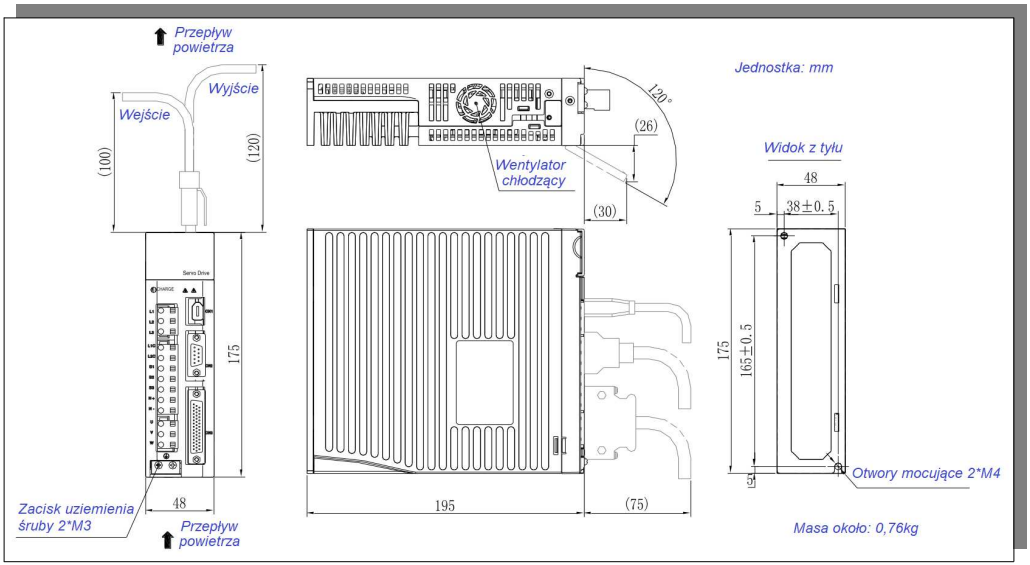
3.1.3 Wymiary serwo napędów

Obudowa M0: (jednostka miary: mm)



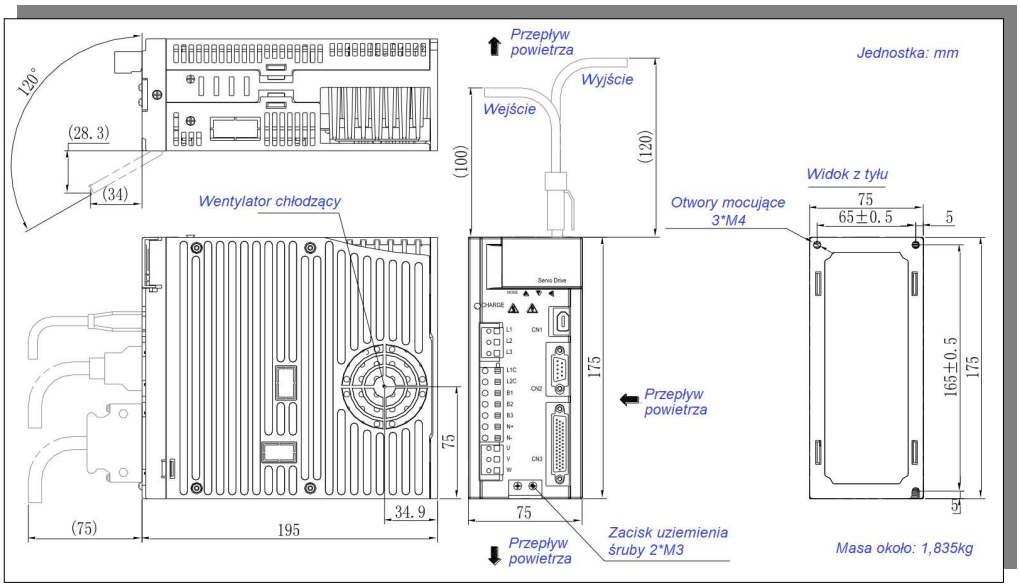
rys. 3.1.3 Serwo napęd obudowa M0

Obudowa M1: (jednostka miary: mm)



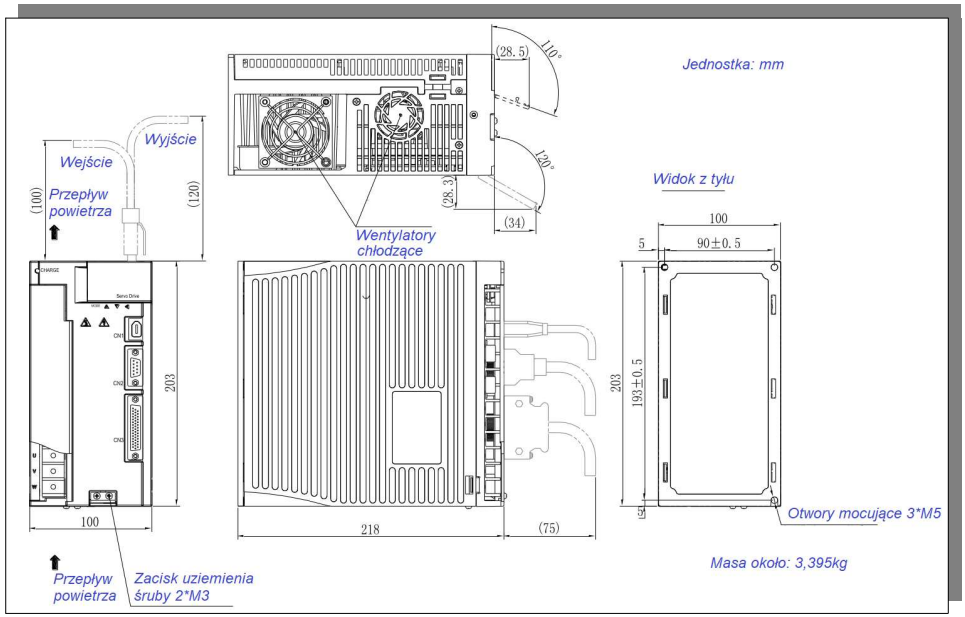
rys. 3.1.4 Serwo napęd obudowa M1

Obudowa M2: (jednostka miary: mm)



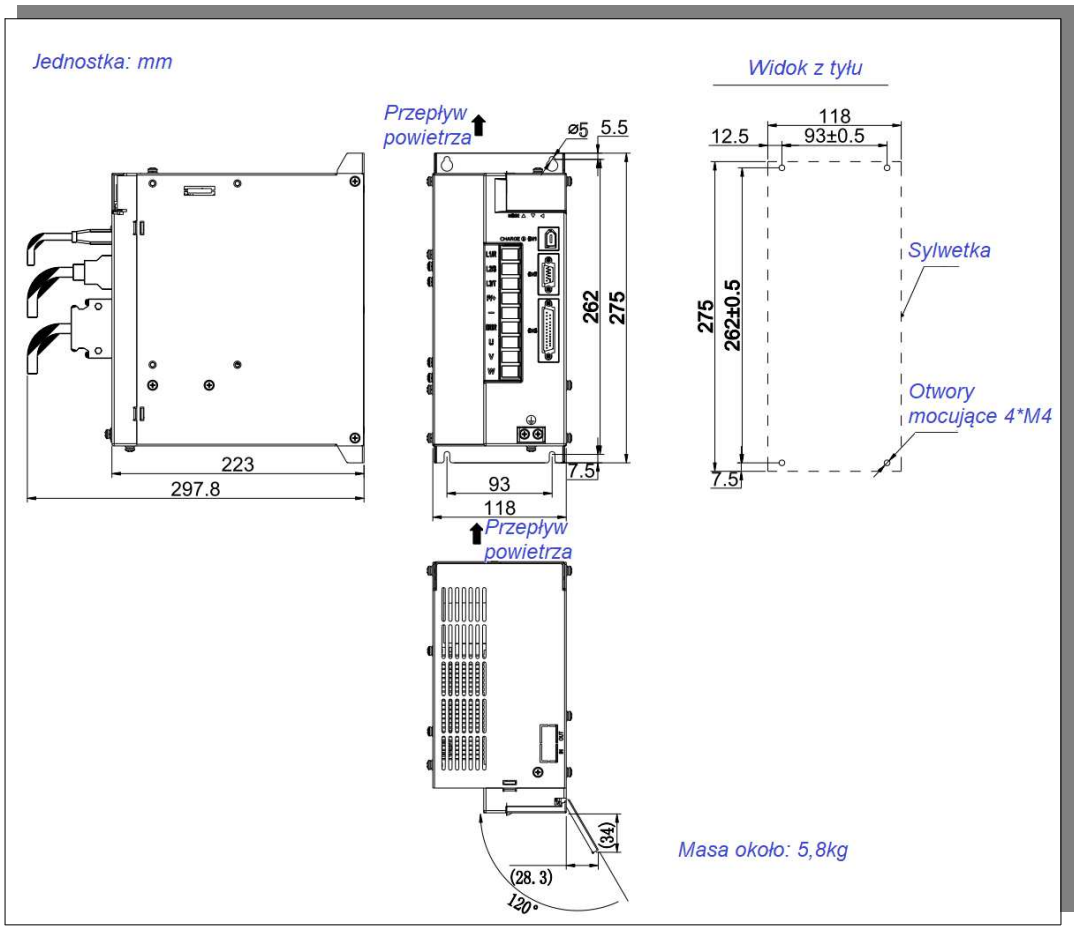
rys. 3.1.5 Serwo napęd obudowa M2

Obudowa M3: (jednostka miary: mm)



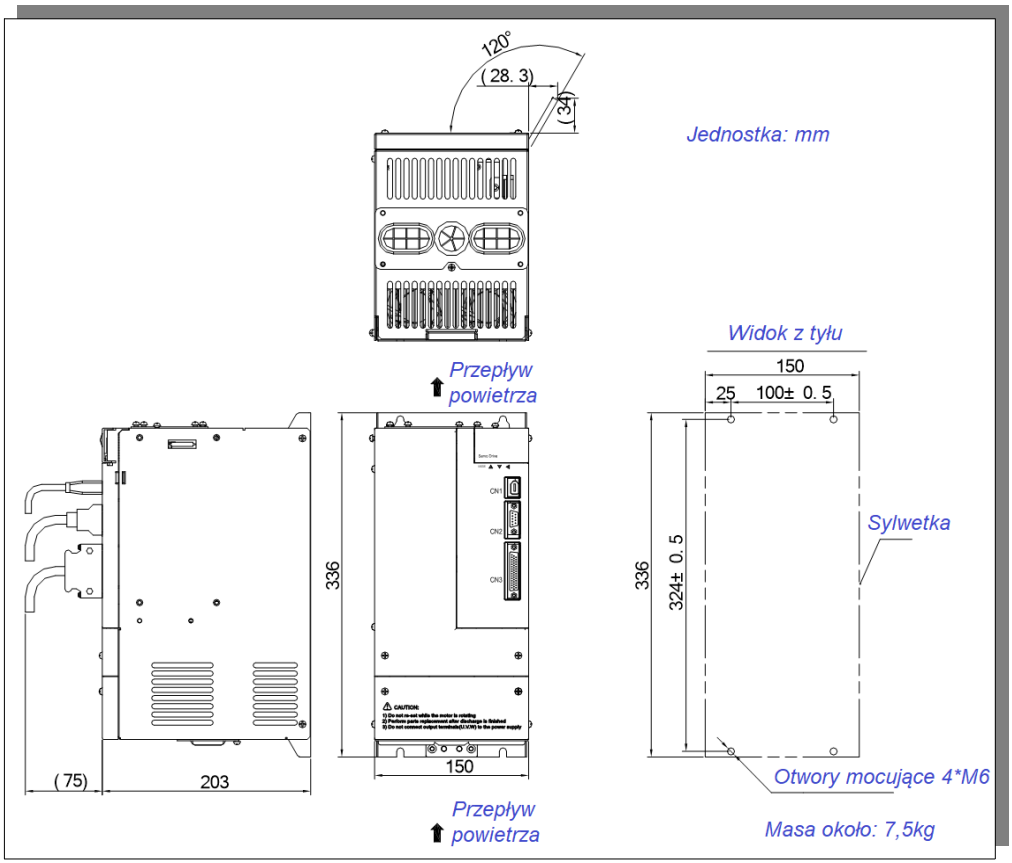
rys. 3.1.6 Serwo napęd obudowa M3

Obudowa ML3: (jednostka miary: mm)



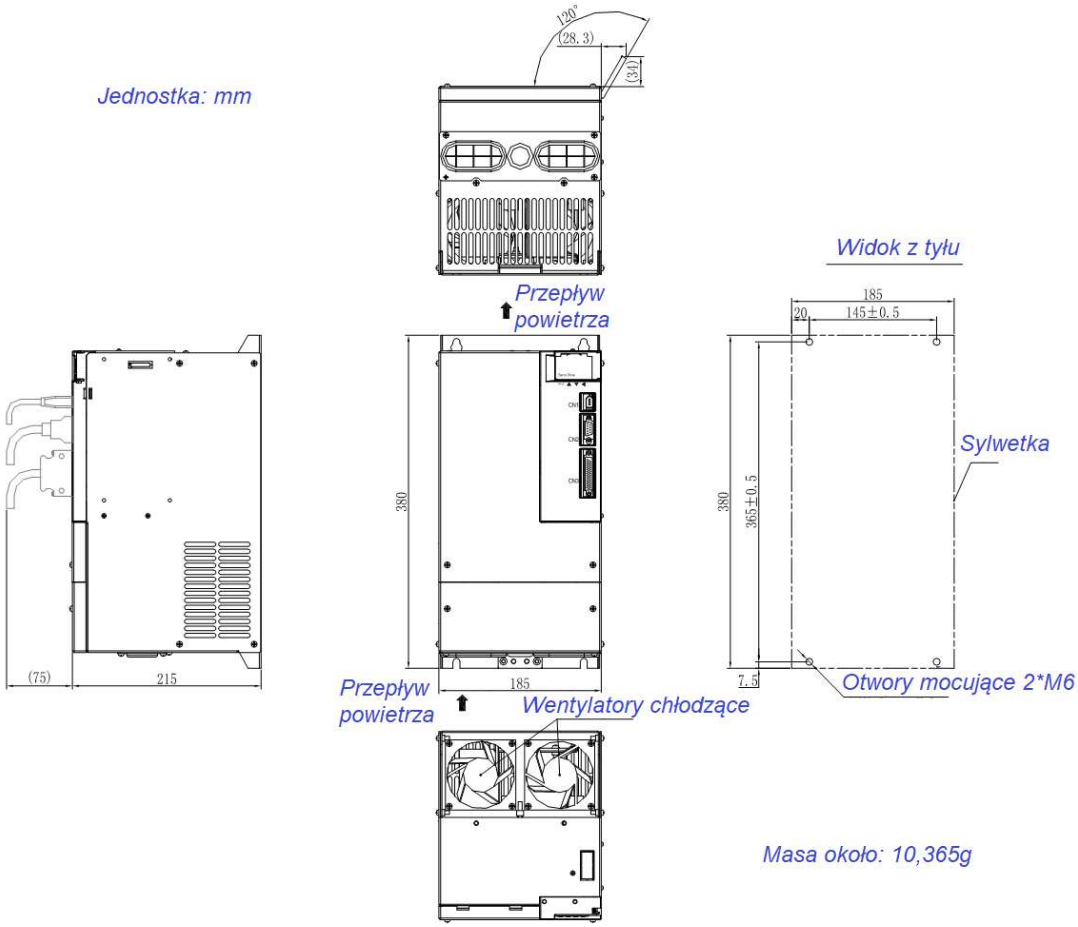
rys. 3.1.7 Serwo napęd obudowa ML3

Obudowa MM4: (jednostka miary: mm)



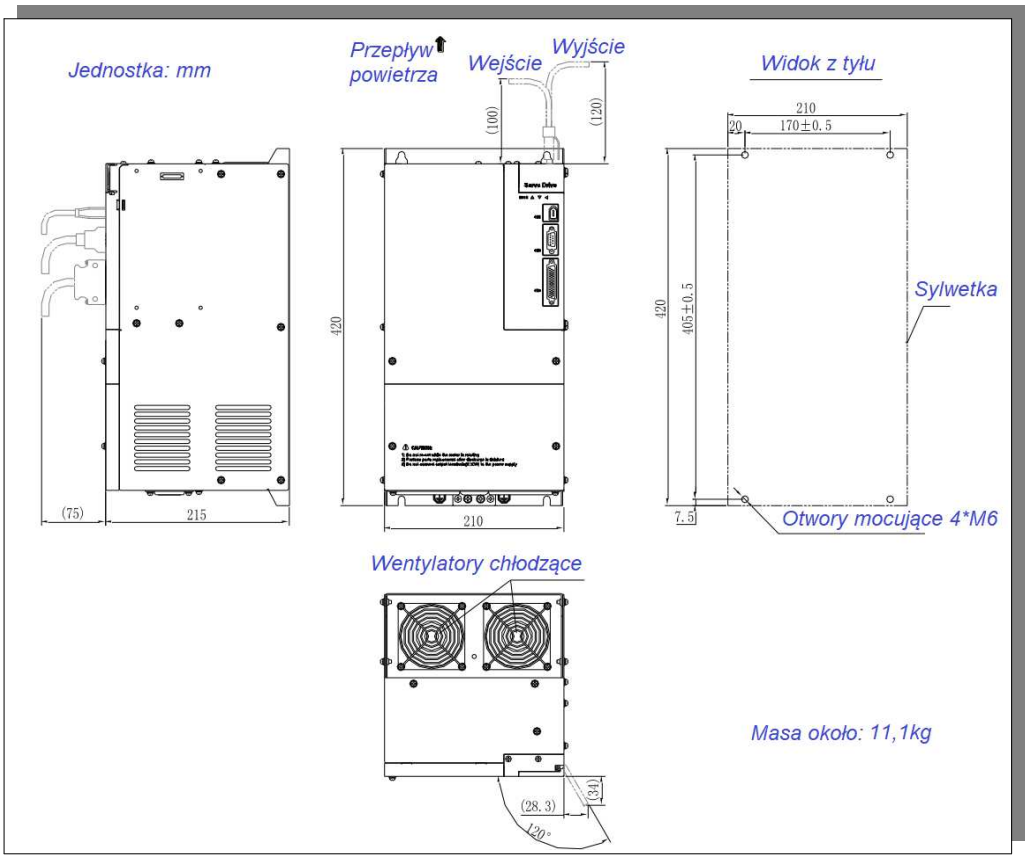
rys. 3.1.8 Serwo napęd obudowa MM4

Obudowa M4: (jednostka miary: mm)



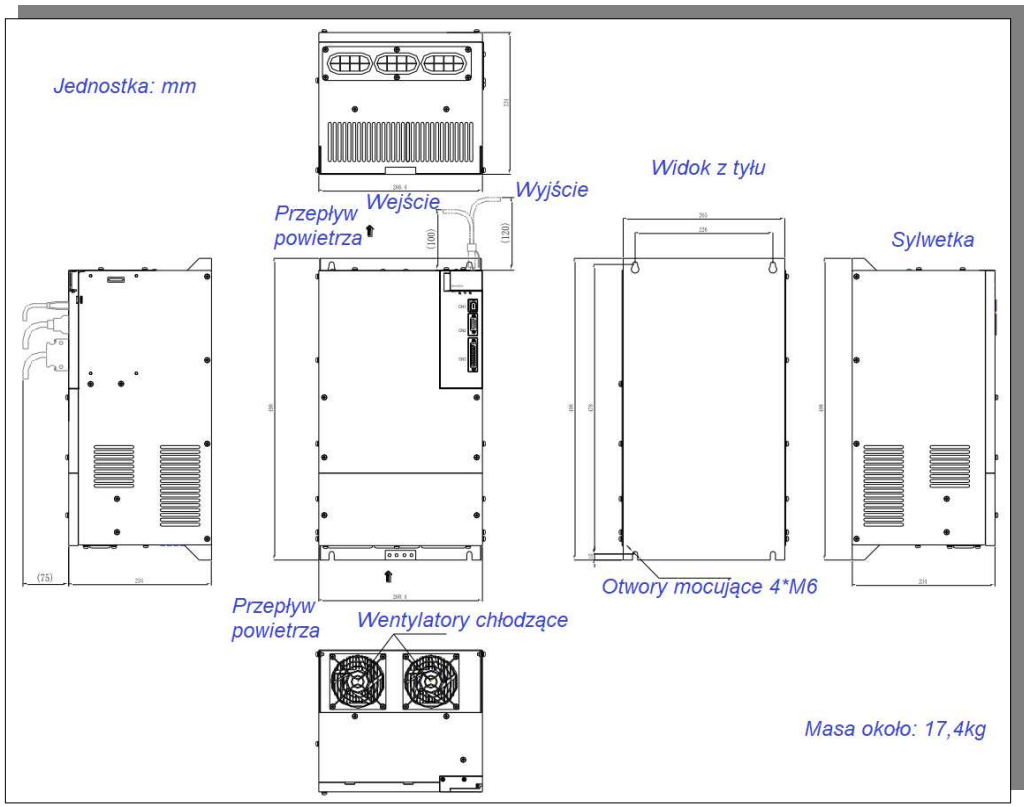
rys. 3.1.9 Serwo napęd obudowa M4

Obudowa M5: (jednostka miary: mm)



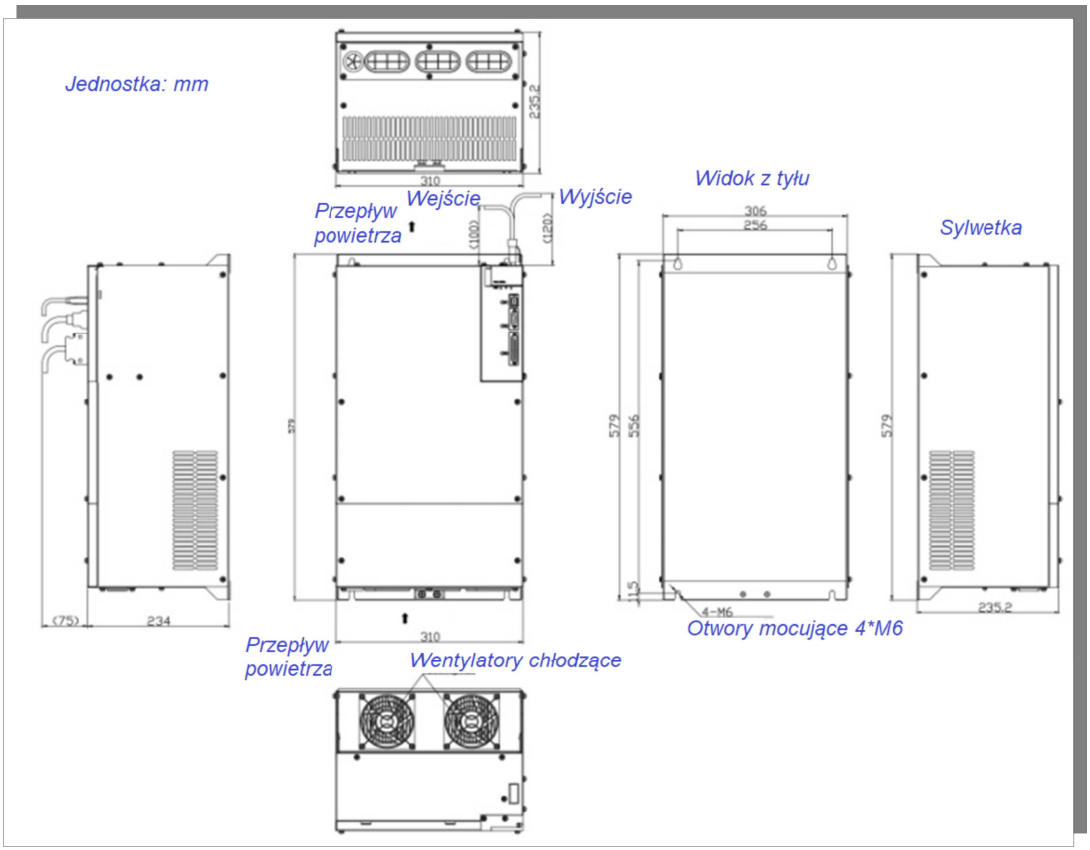
rys. 3.1.10 Serwo napęd obudowa M5

Obudowa M6: (jednostka miary: mm)



rys. 3.1.11 Serwo napęd obudowa M6

Obudowa M7: (jednostka miary: mm)



rys. 3.1.12 Serwo napęd obudowa M7

3.2 Instalacja serwo silnika

3.2.1 Miejsce instalacji

1. Zainstaluj serwomotor w środowisku wolnym od korozyjnych i łatwopalnych gazów lub materiałów palnych, takich jak siarkowodór, chlor, amoniak, siarka, gaz chlorowany, kwas, soda i sól.
2. Wybierz i używaj serwomotoru z uszczelnieniem olejowym w miejscu z płynem szlifierskim, sprayem olejowym, proszkiem żelaza lub ścinkami/wiórami.
3. Zamontować serwomotor z dala od źródeł ciepła, takich jak piec grzewczy itp.
4. Nigdy nie używaj serwomotoru w zamkniętym otoczeniu. Praca w zamkniętym środowisku doprowadzi do wysokiej temperatury serwomotoru, co skróci jego długość roboczą i użytkową.

3.2.2 Warunki instalacji

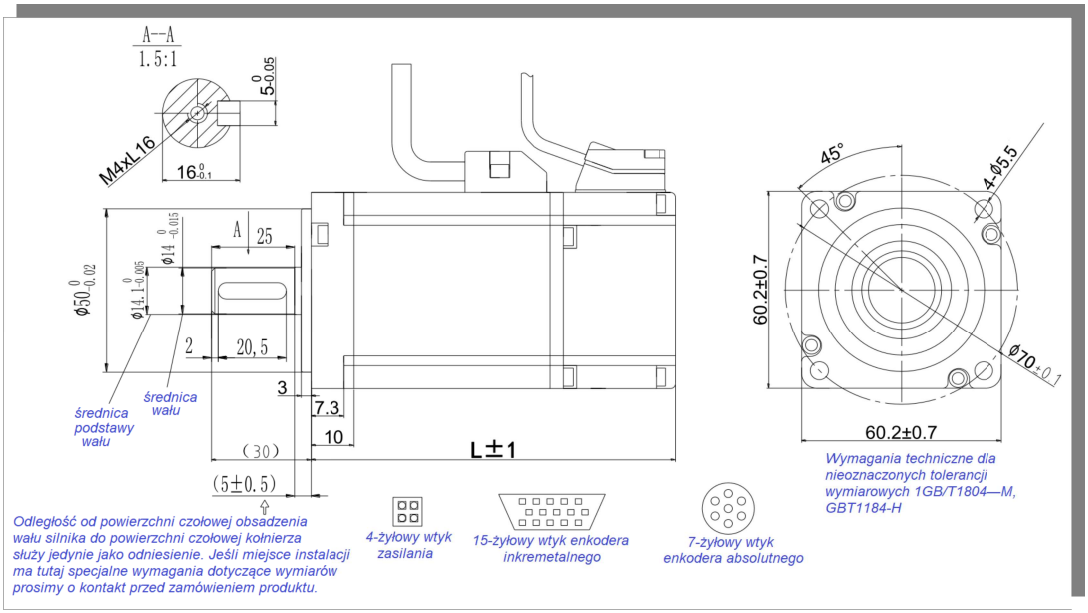
Warunki środowiskowe	Miejsce instalacji	Poza działaniem ostrych, żrących i palnych gazów
	Wysokość	1000m lub poniżej
	Ciśnienie atmosferyczne	86kPa~106kPa
	Temperatura pracy	-15°C~40°C (bez zamarzania)
	Temperatura przechowywania	-20~80°C
	Wilgotność	Poniżej 90% (bez skraplania))
	Wibracje	Poniżej 0.5G (4.9m/s^2), 10~60Hz (Nie ciągłe)
	Stopień ochrony	IP54 (IP65 jest opcją)

3.2.3 Środki ostrożności przy montażu serwomotoru

Pozycja	Opis
Zabezpieczenie antykorozyjne	Przed przystąpieniem do montażu należy dokładnie usunąć zabezpieczenia antykorozyjne z wału silnika.
Współosiowość	Przed połączeniem wału serwo silnika z wałem urządzenia napędzanego należy dokonać pomiaru i ustawienia współosiowości.
Orientacja	Silnik serwo można zainstalować poziomo lub pionowo.
W otoczeniu oleju lub wody	Jeśli serwomotor jest używany w miejscu narażonym na krople wody, należy sprawdzić specyfikacje jego stopnia ochrony i ewentualnie przewidzieć środki zaradcze. Jeśli serwomotor jest używany w miejscu narażonym na działanie wody lub mgły olejowej, należy użyć serwomotoru z uszczelnieniem olejowym. Środki ostrożności przy używaniu serwomotoru z uszczelnieniem olejowym · Powierzchnia oleju musi znajdować się pod wargą uszczelniającą od oleju. · Stosować uszczelnienie olejowe w dobrym stanie i przesmarowane. · Gdy serwomotor jest zamontowany pionowo, należy upewnić się, że olej nie pozostanie w wargach uszczelnienia olejowego.
Naprężenie przewodów	Upewnij się, że przewody zasilające nie są wygięte ani naprężone. Szczególnie ostrożnie należy okablować przewody sygnałowe, aby nie były narażone na naprężenia, ponieważ żyły rdzenia są delikatne, a ich średnica to zaledwie 0,2~0,3 mm.
Złącza	Przestrzegaj następujących środków ostrożności: · Przed podłączeniem upewnij się, że w złączu nie ma ciał obcych, takich jak kurz i metalowe wióry. · Gdy złącza są podłączone do silnika, należy pamiętać o podłączeniu końcówek przewodów obwodu zasilającego serwomotoru przed podłączeniem końcówek przewodu sprzężenia zwrotnego. Jeśli wcześniej podłączony jest przewód sprzężenia, to sprzężenie może zostać uszkodzone z powodu różnic potencjałów względem PE. · Upewnij się, że rozkład pinów w złączach jest prawidłowy. · Nie uderzaj odlewanych łączników. W przeciwnym razie mogą zostać uszkodzone. · Podczas obsługi serwomotoru z podłączonym kablem, nie należy naciskać na złącze. Złącze może zostać uszkodzone na skutek naprężeń.

3.2.4 Wymiary serwomotorów

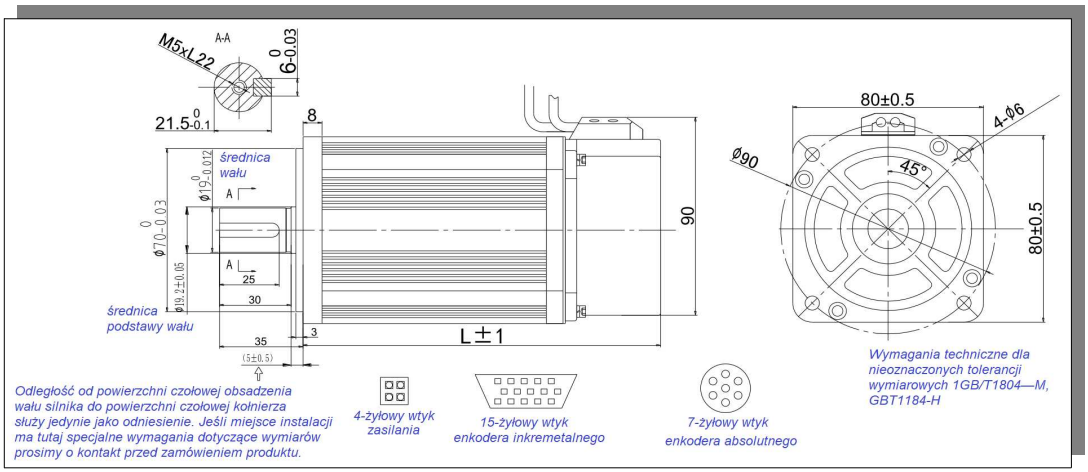
Serwomotor z kołnierzem wielkości 60 seria SM



3.2.1 Wymiary serwo silnika wielkości 60 serii SM

TYP	L [mm]	L[mm] z hamulcem	Uwagi
SMSA-201*32**	116	157	Rozmiar otworu w wale: M4x16
SMSA-401*32**	141	182	

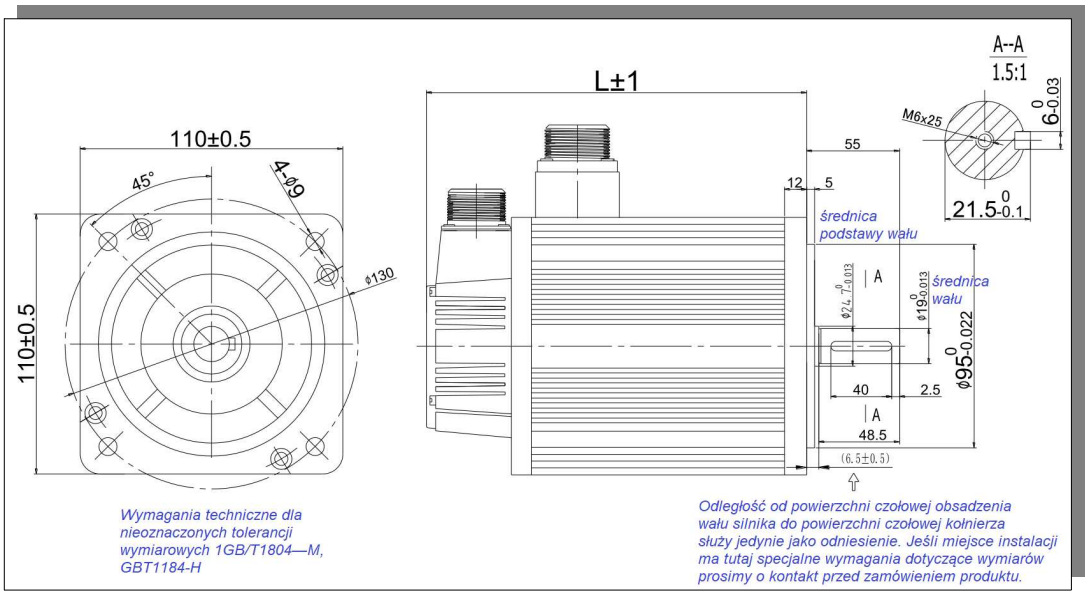
Serwomotor z kołnierzem wielkości 80 seria SM



3.2.2 Wymiary serwo silnika wielkości 80 serii SM

TYP	L [mm]	L[mm] z hamulcem	Uwagi
SMSA-751**3**	151	191	Rozmiar otworu w wale: M5X22
SMSA-102**3**	179	219	
SMSB-102**3**	191	231	

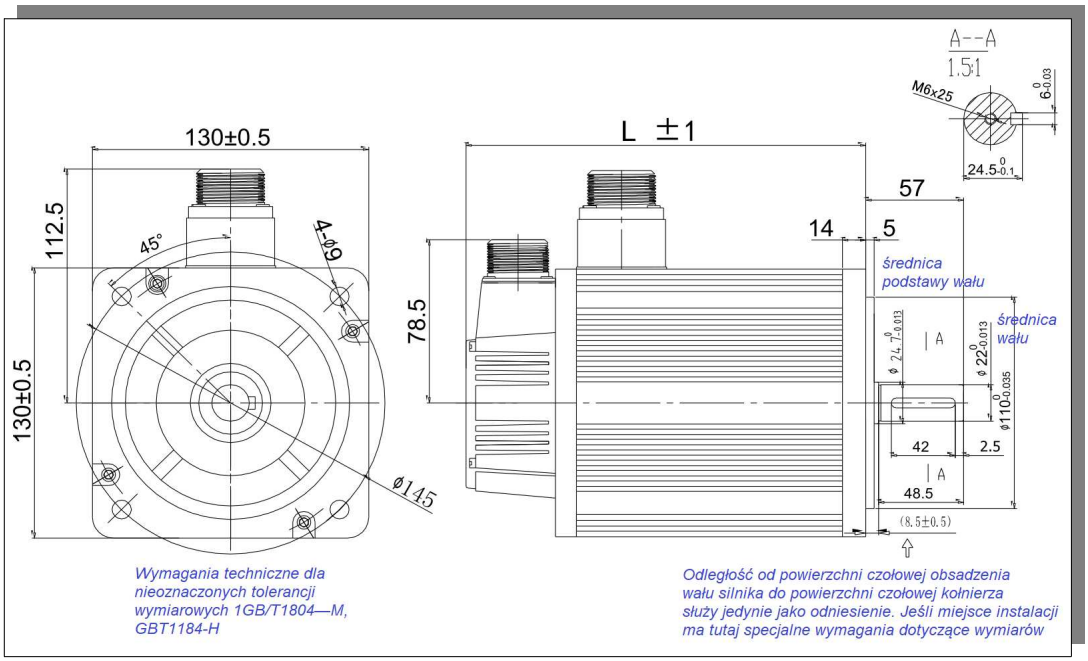
Serwomotor z kołnierzem wielkości 110 seria SM



3.2.3 Wymiary serwo silnika wielkości 110 serii SM

TYP	L [mm]	L[mm] z hamulcem	Uwagi
SMSA-122**5** SMMA-801**5**	189	243	Rozmiar otworu w wale: M6 X 25
SMSA-182**5** SMMA-122**5**	219	273	

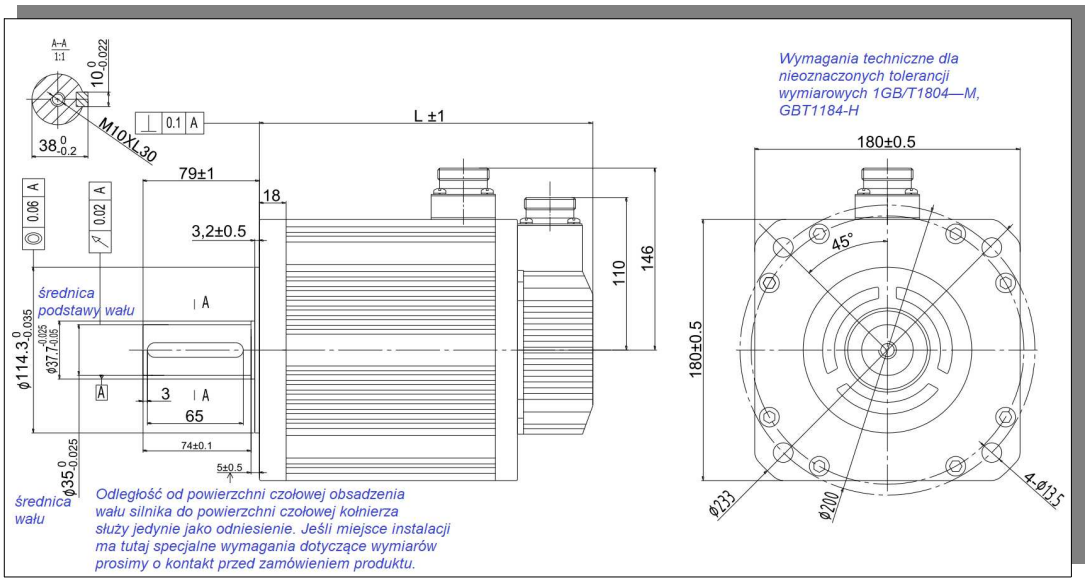
Serwomotor z kołnierzem wielkości 130 seria SM



3.2.4 Wymiary serwo silnika wielkości 130 serii SM

TYP	L [mm]	L[mm] z hamulcem	Uwagi
SMMA-851**7**	166	217	Rozmiar otworu w wale: M6 X 25
SMSA-152**7** SMMA-102**7**	171	222	
SMMA-132**7**	179	230	
SMSA-232**7** SMMA-152**7** SMMB-122**7**	192	243	
SMSA-302**7**	209	260	
SMMA-202**7** SMMB-152**7** SMLA-102**7**	213	264	
SMMA-312**7** SMLA-152*37**	231	282	
SMMB-232**7**	241	292	

Serwomotor z kołnierzem wielkości 180 seria SM

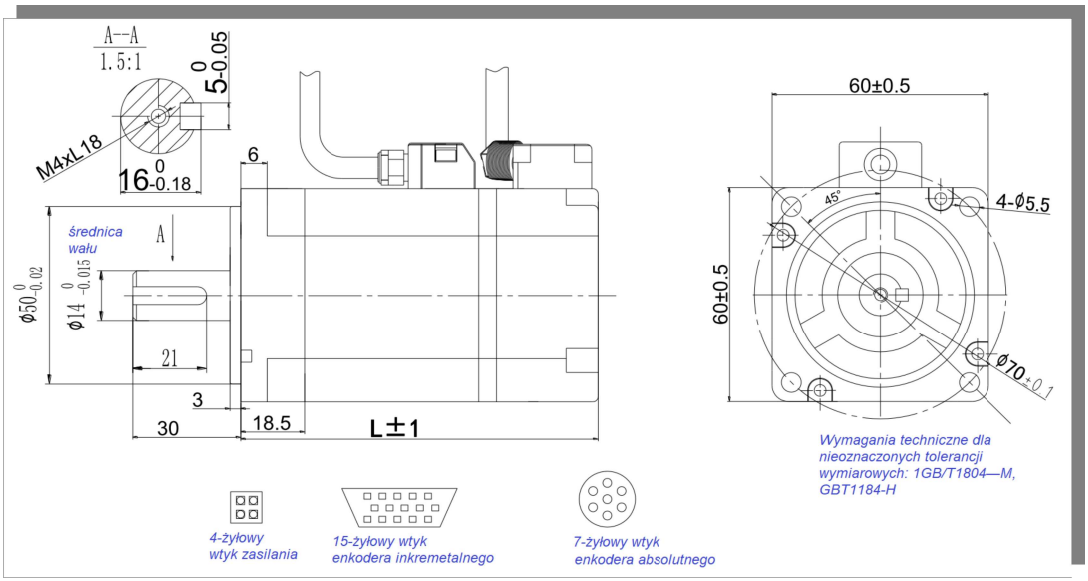


3.2.5 Wymiary serwo silnika wielkości 180 serii SM

TYP	L [mm]	L[mm] z hamulcem	Uwagi
SMMA-352**A***	226	298	Rozmiar otworu w wale: M10*30
SMMB-302**A***	232	304	
SMMA-452**A***	243	315	
SMMA-602*6A***	250	322	
SMMB-432**A***	262	334	
SMLA-292**A***			
SMMA-752*6A***	288	360	
SMMB-552**A***	292	364	
SMLA-372**A***			
SMMA-103*6A***	334	406	
SMMB-752*6A***	346	418	

Uwaga: serwomotory z kołnierzem wielkości 180 występują w dwóch wykonaniach: bez wentylatora i z wentylatorem chłodzącym. W przypadku serwo silnika z wentylatorem temperatura korpusu wyraźnie spada. Długości korpusu serwomotoru wówczas wynosi L + 81 mm.

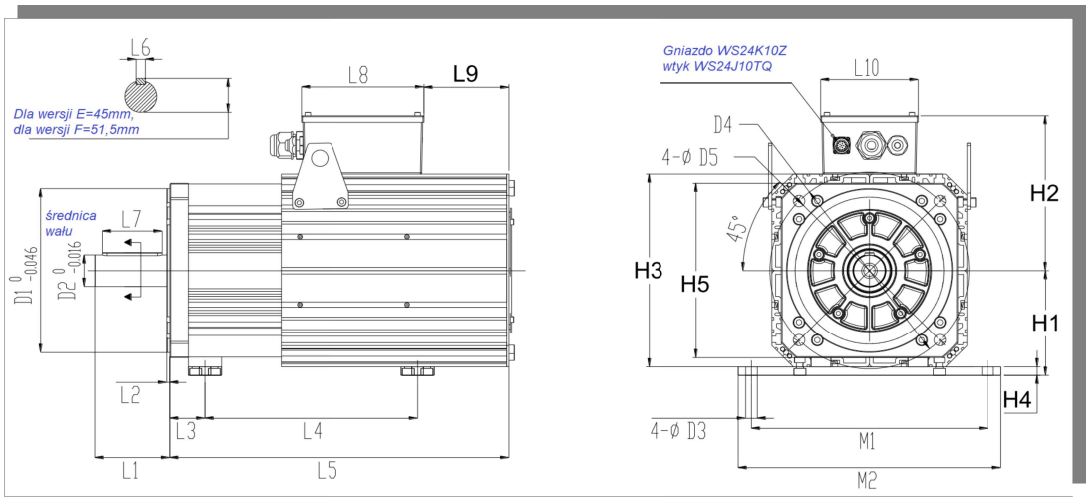
Serwomotor z kołnierzem wielkości 60 seria SD



3.2.6 Wymiary serwo silnika wielkości 60 serii SD

TYP	L [mm]	L[mm] z hamulcem	Uwagi
SDSA-201*32**	96	136.5	Rozmiar otworu w wale: M4 X 18
SDSA-401*32**	112	152.5	

Serwomotory z kołnierzem wielkości 180 i 250 seria SD



3.2.7 Wymiary serwo silników wielkości 180 i 250 serii SD

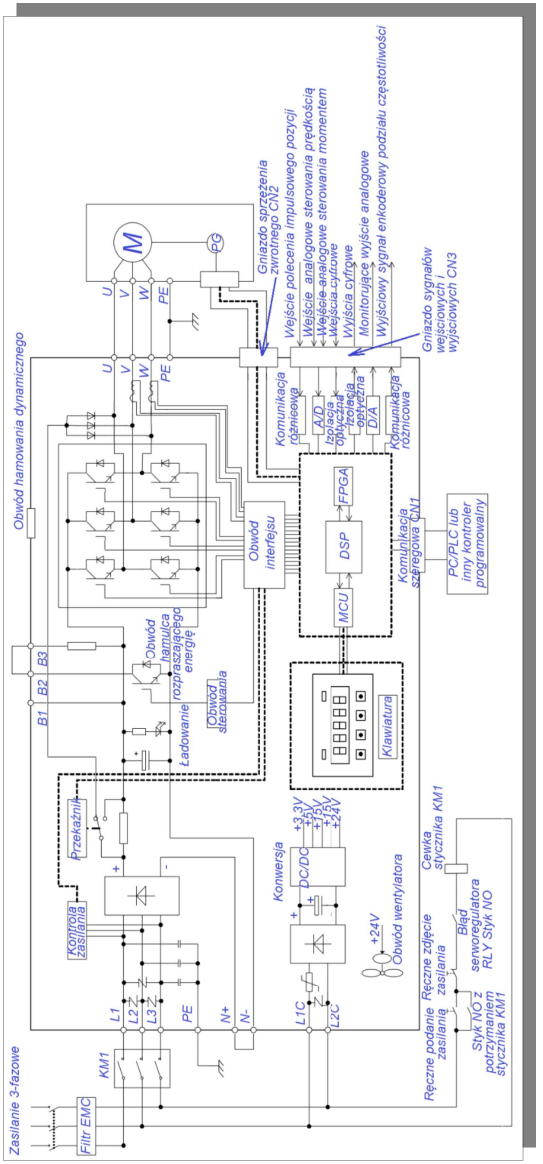
Wersja	D1	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L6	L7	L8	L9	L10	H1	H2	H3	H4	H5	M1	M2
E	180	42	14	215	14.5	77	5	39	12	56	185	75.5	147	124	200	224	12	200	254	278
F	250	48	18	300	17.5	112	4.5	53	14	90	185	128	147	160	236	294	13	266	356	390

Określenie momentu silnika dla ΔT=100°C	68	84	96	130	147	160	196	220	275	330	380	428	481
Określenie momentu silnika dla ΔT=65°C	52	64	80	102	118	135	152	185	225	270	307	324	385
Wersja	E	E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F
L4 (mm)	285	312	354	396	436	478	520	317	370	423	476	529	583
L5(mm)	397	429	471	513	555	597	619	511.5	560.5	609.5	658.5	707.5	756.5

IV Okablowanie

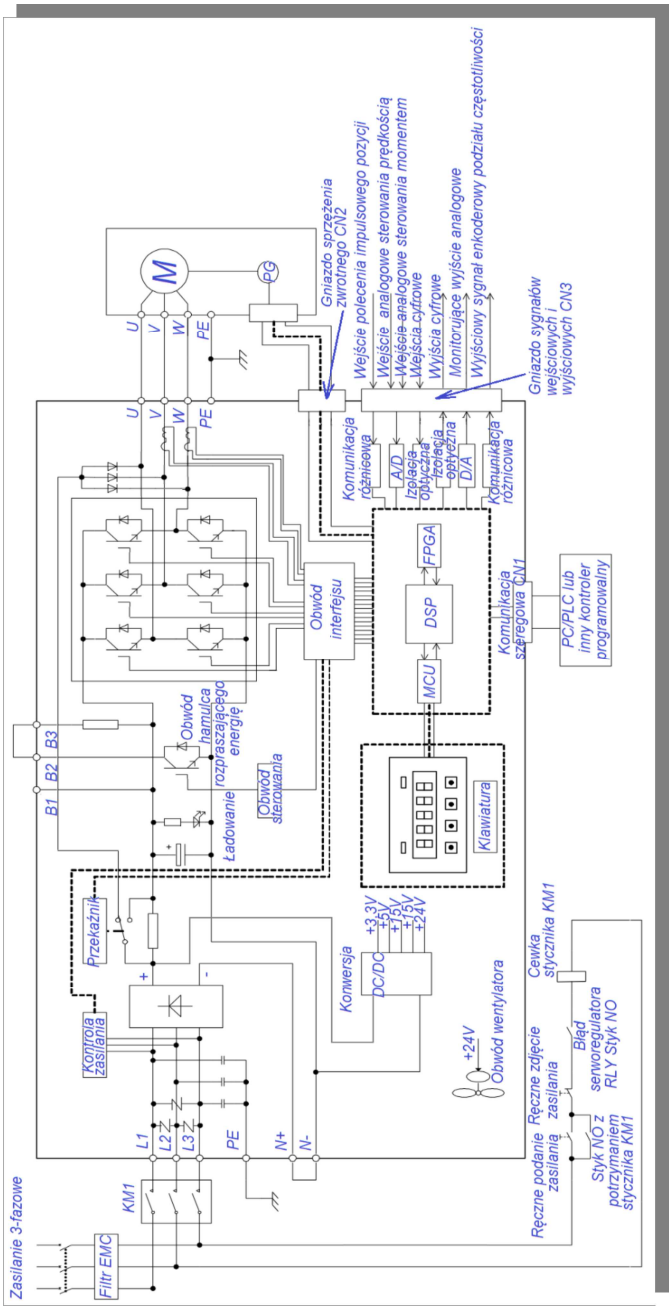
W tym rozdziale przedstawiono schemat blokowy układu serwomechanizmu.

Dla napięcia zasilania 230V



rys. 4.1.1 schemat blokowy serwo napędu na 230V

Dla napięcia zasilania 400V



rys. 4.1.2 schemat blokowy serwo napędu na 400V

4.1 Okablowanie obwodu głównego

4.1.1 Opis zacisków obwodu głównego

(1) Zaciski obwodu głównego serwo napędu dla zasilania 230V.

Identyfikacja zacisków	*Opis zacisków*	*Funkcje*
L1/R，L2/S，L3/T	Zaciski obwodu głównego/zasilania	Służą do podłączania zasilania 3x230V AC. Dla opcji zasilania 1x230V AC podłączamy się do zacisków L1 i L3.
L1C，L2C	Zaciski obwodu sterowania	Służą do podłączenia zasilania 2x230V AC lub 1x230V AC
B1/P，B2/B，B3	B2, B3：zaciski wewnętrznego rezystora hamowania	Normalnie zaciski zwarte dla układu z wbudowanym wewnętrznym rezystorem hamowania który jest wykorzystywany. (Serwo napędy w obudowie M1 nie mają wbudowanego rezystora M1)
	B1/P，B2/B：zaciski zewnętrznego rezystora hamowania	Normalnie zaciski nie są wykorzystane. Jeśli jednak wbudowany rezystor hamujący nie jest wystarczający usuwamy przewód między B2 i B3 i podłączamy zewnętrzny rezystor hamujący między B1 i B2.
N+，N-	Zaciski dławika DC	Zwykle zaciski N + i N- są zwarte. Jeśli jednak chcemy zmniejszyć zawartość wyższych harmonicznych w obwodzie zasilania, nalcży podłączyć dławik DC między zaciskami N + i N-.
U，V，W	Wyjście na serwo silnik	Służą do zasilania serwo silnika.
	Zaciski uziemienia	Służą do podłączenia uziemienia.

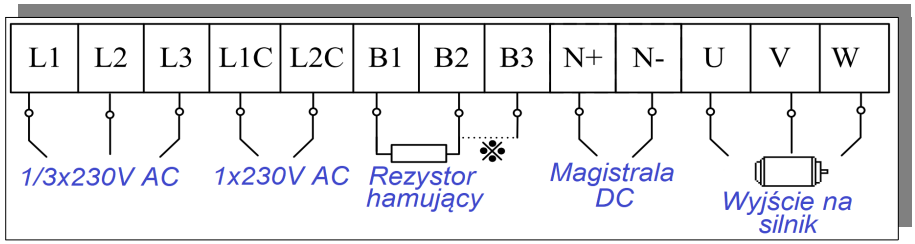
(2) Zaciski obwodu głównego serwo napędu dla zasilania 400V.

Identyfikacja zacisków	*Opis zacisków*	*Funkcje*
R/L1，S/L2，T/L3	Zaciski obwodu głównego/zasilania	Służą do podłączania zasilania 3x400V AC.
L1C，L2C	Nie wolno podłączać zasilania	Nieaktywne

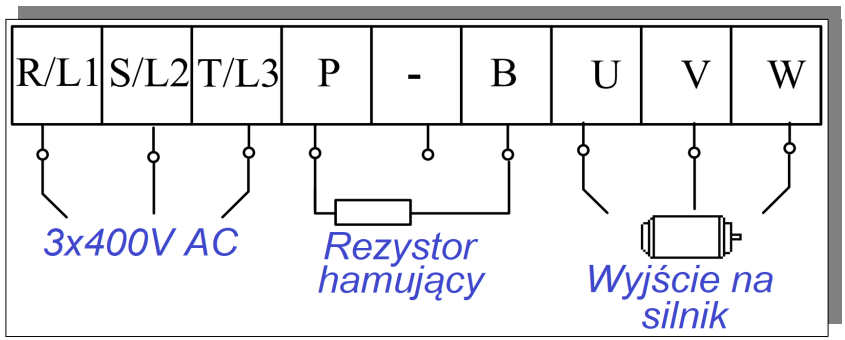
B1/P，B2/B，B3	B2, B3：zaciski wewnętrznego rezystora hamowania	Normalnie zaciski zwarte dla układu z wbudowanym wewnętrznym rezystorem hamowania który jest wykorzystywany. (Serwo napędy dla obudowy ≥MM4 nie mają wbudowanego rezystora)
	B1/P，B2/B：zaciski zewnętrznego rezystora hamowania	Normalnie zaciski nie są wykorzystane. Jeśli jednak wbudowany rezystor hamujący nie jest wystarczający usuwamy przewód między B2 i B3 i podłączamy zewnętrzny rezystor hamujący między B1 i B2.
N+, N-, -	Magistrala DC	Zabronione podłączenie magistrali do uziemienia
U，V，W	Wyjście na serwo silnik	Służą do zasilania serwo silnika.
⏚	Zaciski uziemienia	Służą do podłączenia uziemienia.

4.1.2 Wygląd zacisków obwodu głównego

Zaciski zasilania serwo napędu dla zasilania 1/3x230V AC wyglądają w sposób następujący:



Zaciski zasilania serwo napędu dla zasilania 3x400V AC wyglądają w sposób następujący:



4.1.3 Sposób okablowania zacisków obwodu głównego

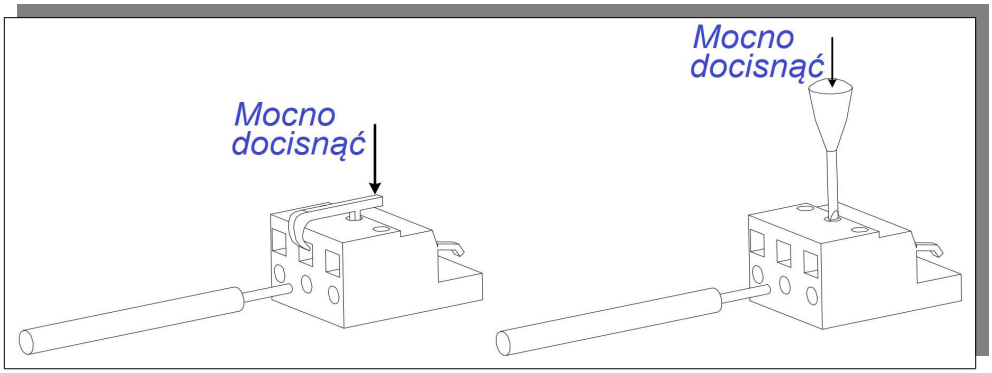
(1) Parametry przewodów:

Poniżej przedstawiono sugerowane parametry przewodów:

- pojedynczy przewód: Ø 0.5~ Ø 1.6mm;
- przewód w oplocie: 0.8mm^2~3.5mm^2 (według normy amerykańskiej AWG28 ~ AWG12)

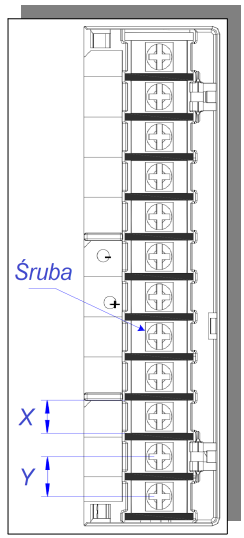
(2) Procedura podłączenia:

1. usuń izolację z końcówki żyły około 5 ~ 6 mm.
2. użyj dostarczonej dźwigni lub standardowego wkrętaka z płaską końcówką (szerokość końcówki 3,0~3,5 mm). Umieść je w szczelinie i mocno dociśnij, aby otworzyć końcówkę zacisku pod przewód.
3. włóż rdzeń żyły do otworu, a następnie zamknij otwór, zwalniając dźwignię lub wyjmując śrubokręt.



Rys. 4.1.3 Procedura przyłączenia

W przypadku stosowania zacisków śrubowych należy zamontować na przewodach kocówki kablowe. Wymiary zacisków śrubowych przedstawiamy poniżej:



rys. 4.1.4 Szkic zacisków obwodu głównego

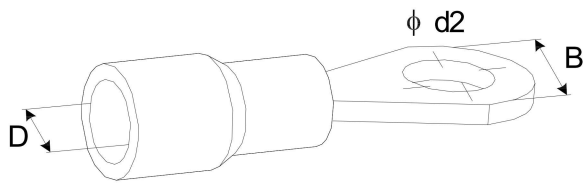
Uwaga: powyższy rysunek jest tylko szkicem, w rzeczywistości może się różnić

Tabela 4.1.1 Tabela z wymiarami zacisków serwo regulatora serii SD20

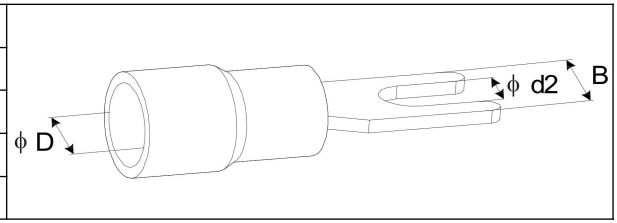
Obudowa	Zaciski obwodu głównego			
	X（mm）	Y（mm）	Śruba	Moment dociskający [Nm]
M3	9.9	13.0	M4	1.24（Max）
MM4	10.2	12.7	M4	1.46
M4	11.7	16	M6	2.5
M5	13	16	M5	2.0
M6	20.3	23.5	M8	2.8

Producent zaleca poniższe końcówki kablowe do przewodów:

Tabela 4.1.2 Wymiary i wygląd końcówek kablowych

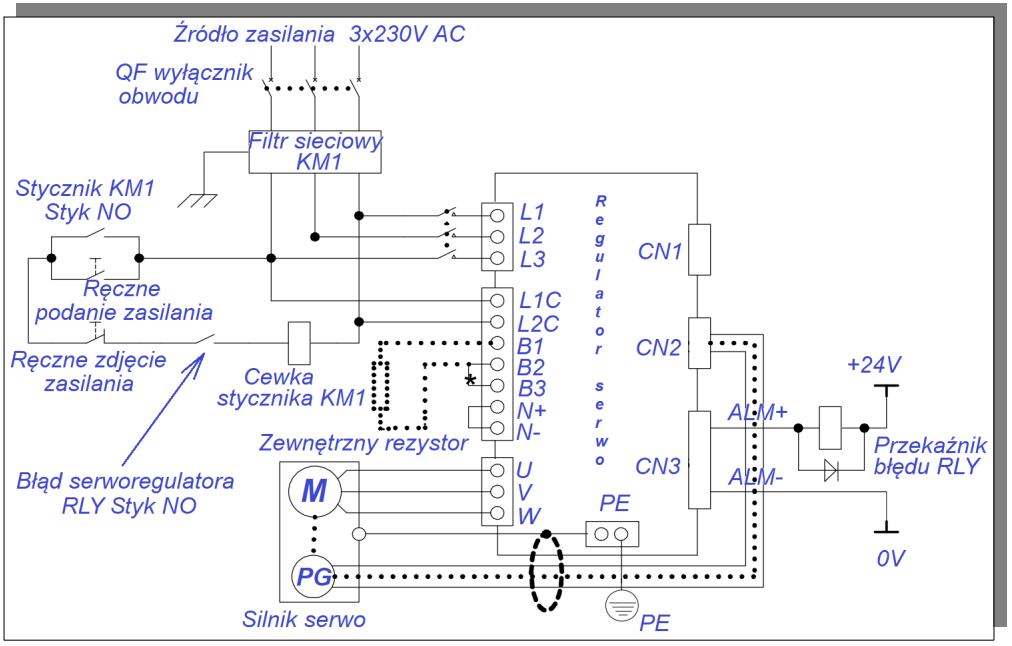
Końcówki kablowe		D（mm）	d2（mm）	B（mm）	Wygląd
Seria TVR	1.25-3	4.0	3.7	5.5	
	1.25-4	4.0	4.3	8.0	
	2-3M	4.5	3.7	6.6	
	2-4	4.5	4.3	8.5	
	5.5-3	6.3	3.7	9.5	
	5.5-4	6.3	4.3	9.5	

Seria TVS	1.25-3	4.0	3.2	5.7	
	1.25-4W	4.0	4.3	7.2	
	2-3W	4.5	3.7	6.2	
	5.5-3	6.3	3.2	7.3	
	5.5-4	6.3	4.3	8.2	



4.1.4 Przykłady typowego okablowania obwodu głównego

Dla serwo napędu zasilanego napięciem 230V AC



rys. 4-1-5 Typowe okablowanie obwodu głównego serwo napędu zasilanego z 230V

Uwaga:

1. Standardem jest wbudowany rezystor hamujący, a zaciski B2 i B3 pozostają zwarte. Jeśli używany jest rezystor zewnętrzny, należy usunąć przewód zwierający zaciski B2 i B3, a następnie podłączyć zewnętrzny rezystor hamujący pomiędzy B1 i B2.

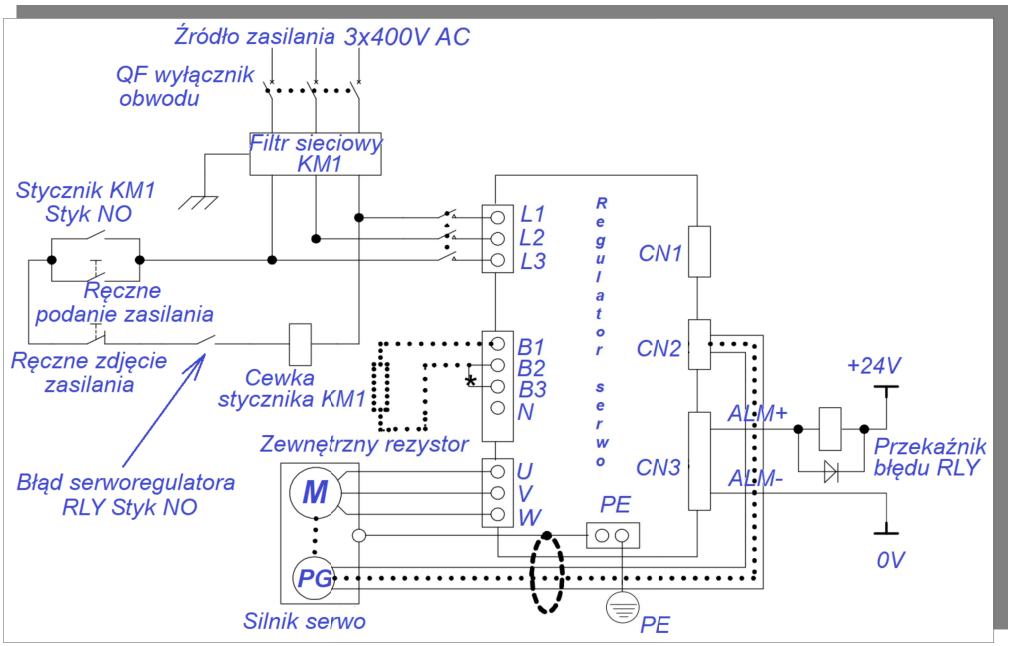
2. RLY： Przekaźnik wyjściowy sygnału o błędzie.

3. KM1: Stycznik, podłącza lub odłącza zasilanie obwodu głównego za pośrednictwem przełącznika ręcznego.

4. W przypadku stosowania enkodera absolutnego wieloobrotowego jako sprzężenia zwrotnego należy zainstalować baterię.

⚠ **Uwaga: proszę podłączyć obwód zatrzymania awaryjnego do obwodu głównego, aby serwo napęd mógł natychmiast zatrzymać się i wyłączyć w razie potrzeby.**

Dla serwo napędu zasilanego napięciem 400V AC



rys. 4-1-6 Typowe okablowanie obwodu głównego serwo napędu zasilanego z 400V

Uwaga:

1. Standardem jest wbudowany rezystor hamujący, a zaciski B2 i B3 pozostają zwarte. Jeśli używany jest rezystor zewnętrzny, należy usunąć przewód zwierający zaciski B2 i B3, a następnie podłączyć zewnętrzny rezystor hamujący pomiędzy B1 i B2.
2. RLY： Przekaźnik wyjściowy sygnału o błędzie.
3. KM1: Stycznik, podłącza lub odłącza zasilanie obwodu głównego za pośrednictwem przełącznika ręcznego.
4. N: Magistrala DC

⚠ **Uwaga: proszę podłączyć obwód zatrzymania awaryjnego do obwodu głównego, aby serwo napęd mógł natychmiast zatrzymać się i wyłączyć w razie potrzeby.**

4.1.5 Środki ostrożności dotyczące okablowania obwodu głównego

1. Nie podłączaj zasilania do zacisków serwo regulatora U / V / W, ponieważ spowoduje to uszkodzenie układu.
2. Jeśli chcesz podłączyć zewnętrzny rezystor hamujący, należy usunąć przewód zwierający zaciski B2 z B3 i podłączyć zewnętrzny rezystor pod zaciski B1 i B2. Błędne okablowanie może uszkodzić serwo napęd.
3. Rezystora hamującego nie wolno podłączać pomiędzy zaciski B1 a N + (N-), ponieważ może to spowodować pożar!
4. Kiedy przewód zasilający jest prowadzony w zamkniętej wiązce, rurze itp., Należy wziąć pod uwagę temperaturowy współczynnik redukcji prądu wynikający z zmniejszonego rozproszenia ciepła.
5. Prosimy używać przewodów odpornych na wysoką temperaturę w otoczeniu o podwyższonej temperaturze. Izolacja przewodów ogólnego przeznaczenia szybko się starzeje w wysokich temperaturach i nie może być długo użytkowana ze względu na znaczne skrócenie żywotności. Prosimy wziąć pod uwagę również izolację kabli w środowisku o niskiej temperaturze. Struktura przewodów ogólnego przeznaczenia będzie tutaj podatna na utwardzenie i pęknięcia w otoczeniu o niskiej temperaturze.
6. Upewnij się, że promień zgięcia przewodu jest ponad 10 razy większy od średnicy zewnętrznej, tak aby zapobiec pęknięciu rdzenia przy długotrwałym zginaniu.
7. Prosimy nie układać i nie łączyć przewodów zasilających z przewodami sygnałowymi z tej samej wiązki. Aby uniknąć zakłóceń, odległość pomiędzy taki przewodami powinna być większa niż 30 cm.
8. Po wyłączeniu zasilania w obwodzie serwo napędu może występować wysokie napięcie. Nie dotykaj zacisku zasilania w ciągu 5 minut od wyłączenia zasilania.
9. Prosimy o stosowanie tego samego przekroju przewodu uziemiającego, co dla przewodów obwodu głównego.
10. Prosimy w sposób pewny uziemić serwo napęd.
11. Nie wolno podawać zasilania, kiedy zaciski śrubowe lub przewód są poluzowane ponieważ grozi to pożarem lub uszkodzeniem urządzeń.
12. Okablowanie musi być wykonane przez fachowy i techniczny personel o stosownych uprawnieniach i przeszkoleniu.
13. Aby uniknąć porażenia prądem elektrycznym, podczas prac serwisowych, montażowych itp. nie można przystąpić do montażu lub demontażu sterownika wcześniej niż po 5 minutach od wyłączenia zasilania, gdy wskaźnik zasilania „Charge” zgaśnie, a pomiar multimetrem potwierdzi brak napięcia pomiędzy „B1 / P” i „N + / -”
14. Nie wolno dopuścić do uszkodzenia izolacji przewodów, napinać ich, wieszać na nich ciężkich przedmiotów ani ściskać, ponieważ może to spowodować uszkodzenie i w konsekwencji porażenie prądem.
15. Specyfikacja okablowania zewnętrznego i metody instalacji muszą być zgodne z lokalnymi przepisami

4.1.6 Wyłączniki różnicowoprądowe

Jeśli prąd upływu serwo napędu jest większy niż 3,5 mA, układ zmusi być uziemiony. Standardowo serwomechanizm generuje prąd upływu który jest odprowadzany przewodem ochronnym. Jeśli zachodzi potrzeba instalacji wyłącznika różnicowoprądowego należy wybrać wyłącznik o charakterystyce typu B (charakterystyka zwłoczna) którego człon różnicowy jest aktywowany powyżej 200mA.
W przypadku aktywowania się wyłącznika różnicowoprądowego należy:

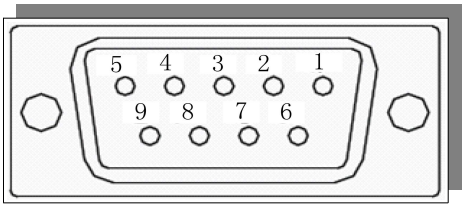
- sprawdź stan instalacji
- zastosuj wyłącznik różnicowoprądowy o wyższym prądzie znamionowym,
- zastosuj wyłącznik różnicowoprądowy o charakterystyce opóźnionej typu B lub ewentualnie C,
- zmniejsz częstotliwość nośną kluczowania serwo napędu,
- zmniejsz długość przewodu silnika
- zastosuj środki ograniczające prąd upływu
- zalecaną marką wyłączników różnicowoprądowych są Zhengtai i Schneider

4.2 Okablowanie sprzężenia zwrotnego

Środki ostrożności dotyczące przewodu sprzężenia zwrotnego:
1. Upewnij się, że serwo napęd i silnik są pewnie uziemione, w przeciwnym razie serwo napęd może działać nieprawidłowo.
2. Nie wolno podłączać do pinu NC żadnej żyły przewodu sprzężenia.
3. Użytkownik musi wziąć pod uwagę rezystancję przewodu i rozproszoną pojemność. Te parametry będą deprymować maksymalną długość przewodu sprzężenia zwrotnego. Rezystancja przewodu powoduje spadek napięcia, a rozproszona pojemność powoduje tłumienie sygnału.
4. Przewód sprzężenia zwrotnego i zasilający muszą być prowadzone oddzielnie, w odległości co najmniej 30 cm.
5. Jeśli przewód sprzężenia jest za krótki i trzeba podłączyć dodatkowy przewód, należy bardzo staranie wykonać połączenie, zabezpieczyć i połączyć warstwy ekranujące, tak aby zapewnić niezawodne ekranowanie i uziemienie. Sugeruje się jednak wymianę przewodu na nowy o potrzebnej długości.

4.2.1 Układ pinów złącza enkodera absolutnego

Układ pinów złącza enkodera CN2 pokazano na rysunku 4-2-1.



rys. 4.2.1 Układ pinów złącza enkodera absolutnego

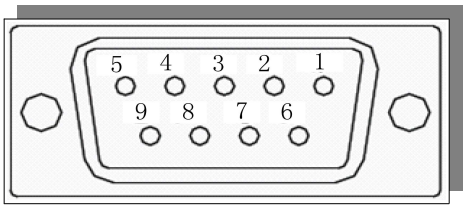
Tabela 4.2.1 Gniazdo złącza enkoderowego

Oznaczenie pinu	*Skrótowe oznaczenie*	*Określenie pinu*	*Funkcja*
CN2- 1	NC	BRAK POŁĄCZENIA	BRAK POŁĄCZENIA
CN2- 2	VCC	+5V zasilanie	+5V zasilanie
CN2- 3	PS	PG sygnał	Sygnał enkodera
CN2- 4	/PS	PG sygnał	Sygnał enkodera
CN2- 5	GND	Masa	Masa
CN2- 6			
CN2- 7	NC	BRAK POŁĄCZENIA	BRAK POŁĄCZENIA
CN2- 8	NC	BRAK POŁĄCZENIA	BRAK POŁĄCZENIA
CN2- 9	NC	BRAK POŁĄCZENIA	BRAK POŁĄCZENIA
	OBUDOWA	——	(osłona wtyczki)

Uwaga: enkoder inkrementalny 4-rdzeniowy 23-bitowy ma taki sam układ pinów jak enkoder absolutny. Enkoder inkrementalny 4-rdzeniowy 23-bitowy i enkoder absolutny to enkodery komunikacyjne.

4.2.2 Układ pinów złącza resolwera

Układ pinów złącza enkodera CN2 pokazano na rysunku 4-2-2.



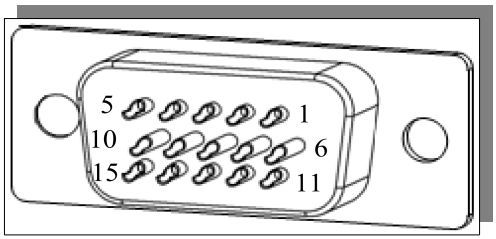
rys. 4.2.2 Układ pinów złącza resolwera

Tabela 4.2.2 Gniazdo złącza resolwera

Oznaczenie pinu	*Skrótowe oznaczenie*	*Określenie pinu*	*Funkcja*
CN2- 1	RE2	Sygnał stymulacyjny resolwera	Połącz z pinem sygnału stymulującego na silniku
CN2- 2	VCC	Zasilanie czujnika temperatury silnika	Połącz z pinem zasilania czujnika temperatury na silniku
CN2- 3	KTY	Sygnał czujnika temperatury silnika	Połącz z pinem sygnału czujnika temperatury na silniku
CN2- 4	NC	BEZ POŁĄCZENIA	BEZ POŁĄCZENIA
CN2- 5	RE1	Sygnał stymulacyjny resolwera	Połącz z pinem sygnału stymulującego na silniku
CN2- 6	COS-	Sygnał różnicowy resolwera	Połącz z pinem sygnału różnicowego COS- na silniku
CN2- 7	COS+	Sygnał różnicowy resolwera	Połącz z pinem sygnału różnicowego COS+ na silniku
CN2- 8	SIN-	Sygnał różnicowy resolwera	Połącz z pinem sygnału różnicowego SIN- na silniku
CN2- 9	SIN+	Sygnał różnicowy resolwera	Połącz z pinem sygnału różnicowego SIN+ na silniku
	OBUDOWA	——	(osłona wtyczki)

4.2.3 Układ pinów złącza enkodera inkrementalnego

Układ pinów złącza enkodera CN2 pokazano na rysunku 4-2-3.



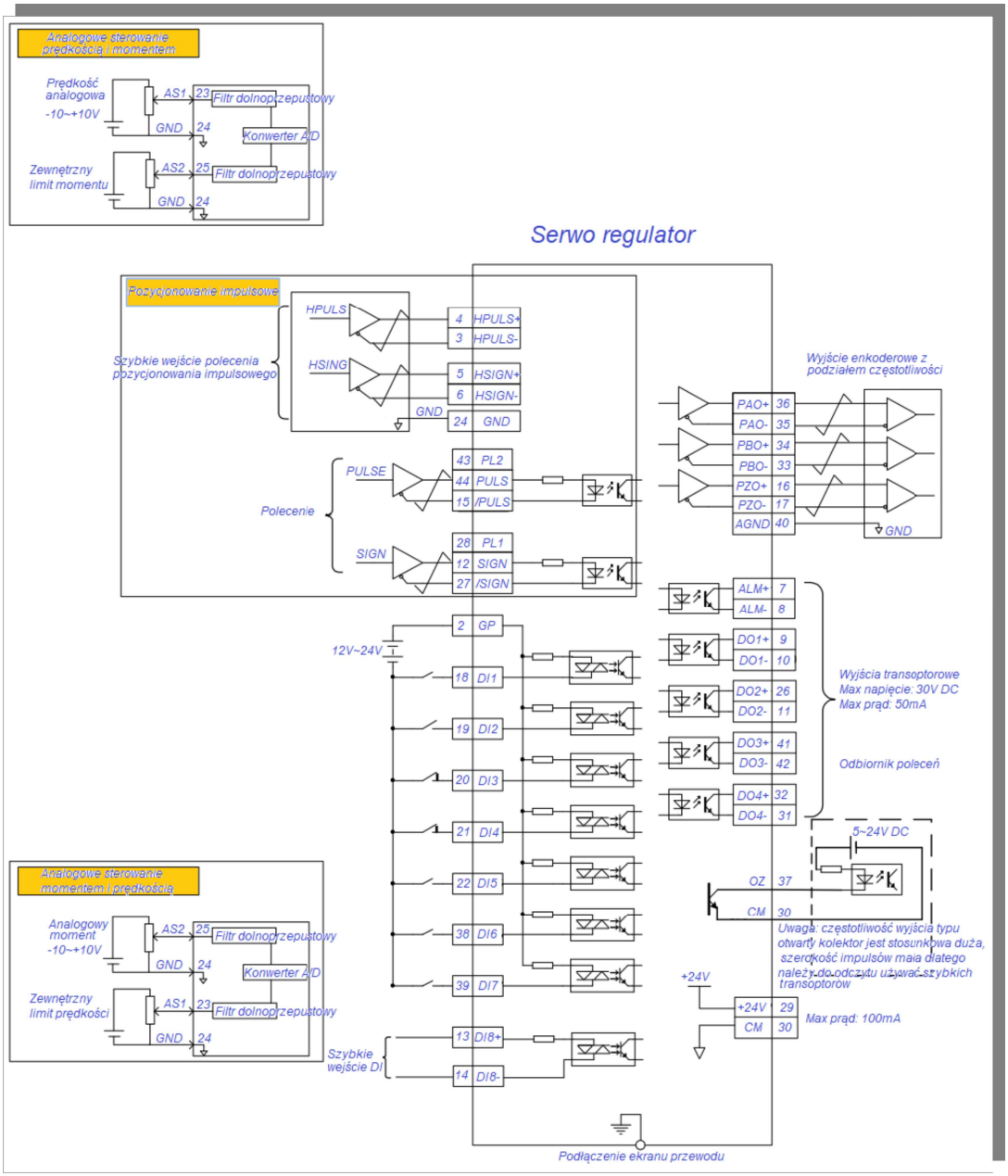
rys. 4.2.3 Układ pinów złącza enkodera inkrementalnego

Tabela 4.2.3 Gniazdo złącza enkodera inkrementalnego

Oznaczenie pinu	*Skrótowe oznaczenie*	*Określenie pinu*	*Funkcja*
CN2- 1	V	Wejście fazy V enkodera	Podłącz do fazy V enkodera silnika
CN2- 2	U	Wejście fazy U enkodera	Podłącz do fazy U enkodera silnika
CN2- 3	Z	Wejście fazy Z enkodera	Podłącz do fazy Z enkodera silnika
CN2- 4	B	Wejście fazy B enkodera	Podłącz do fazy B enkodera silnika
CN2- 5	A	Wejście fazy A enkodera	Podłącz do fazy A enkodera silnika
CN2- 6	/V	Wejście fazy /V enkodera	Podłącz do fazy /V enkodera silnika
CN2- 7	/U	Wejście fazy /U enkodera	Podłącz do fazy /U enkodera silnika
CN2- 8	/Z	Wejście fazy /Z enkodera	Podłącz do fazy /Z enkodera silnika
CN2- 9	/B	Wejście fazy /B enkodera	Podłącz do fazy /B enkodera silnika
CN2-10	/A	Wejście fazy /A enkodera	Podłącz do fazy /A enkodera silnika
CN2-11	/W	Wejście fazy /W enkodera	Podłącz do fazy /W enkodera silnika
CN2-12	W	Wejście fazy W enkodera	Podłącz do fazy W enkodera silnika
CN2-13	VCC	+5V zasilanie	+5V zasilanie
CN2-14	GND	Masa	Masa
CN2-15	——	BEZ POŁĄCZENIA	BEZ POŁĄCZENIA
	OBUDOWA	——	(osłona wtyczki)

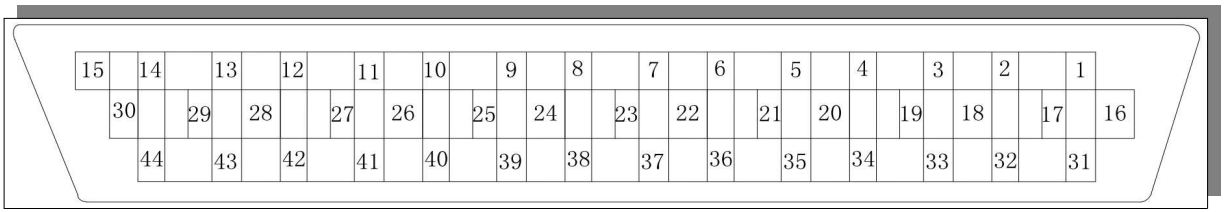
Opis 8-rdzeniowego złącza enkodera będzie identyczny jak podany wyżej, należy tylko usunąć zaciski U, V, W, /U, /V, /W. Informacje na temat doboru przewodów znajdują się w załączniku.

4.3 Okablowanie obwodów I/O



rys. 4.3.1 Schemat połączeń w 3 rodzajach trybów sterowania

Układ pinów złącza sygnałowego I/O (złącze CN3) patrząc od strony elementów lutowniczych, wygląda jak na poniższym rysunku.



rys. 4.3.2 Układ zacisków złącza sygnałowego I/O

1	AO
2	GP
3	HPULS-
4	HPULS+
5	HSIGN+
6	HSIGN-
7	ALM+
8	ALM-
9	DO1+
10	DO1-
11	DO2-
12	SIGN
13	DI8+
14	DI8-
15	/PULS

16	PZO+
17	PZO-
18	DI1
19	DI2
20	DI3
21	DI4
22	DI5
23	AS1
24	GND
25	AS2
26	DO2+
27	/SIGN
28	PL1
29	+24V
30	CM

31	DO4-
32	DO4+
33	PBO-
34	PBO+
35	PAO-
36	PAO+
37	ZO
38	DI6
39	DI7
40	AGND
41	DO3+
42	DO3-
43	PL2
44	PULS

4.3.1 Sygnały wejściowe polecenia położenia i ich funkcje

Tabela 4.3.1 Sygnały polecenia pozycji

<table>
<tr><th colspan="2">Nazwa sygnału</th><th>Nr pinu</th><th colspan="2">Funkcja</th></tr>
<tr><td rowspan="10">Polecenie pozycji</td><td>PULS</td><td>CN3-44</td><td rowspan="4">Typy wejść impulsowych niskiej częstotliwości dla polecenia pozycji i kierunku:
- różnicowe
- otwarty kolektor</td><td rowspan="4">Funkcje wejściowych sygnałów prostokątnych:
- określenie kierunku CW/CCW
- przesunięcia o liczbę impulsów faz A+B</td></tr>
<tr><td>/PULS</td><td>CN3-15</td></tr>
<tr><td>SIGN</td><td>CN3-12</td></tr>
<tr><td>/SIGN</td><td>CN3-27</td></tr>
<tr><td>HPULS+</td><td>CN3-4</td><td colspan="2" rowspan="2">Wejście impulsowe szybkie polecenia położenia</td></tr>
<tr><td>HPULS-</td><td>CN3-3</td></tr>
<tr><td>HSIGN+</td><td>CN3-5</td><td colspan="2" rowspan="2">Wejście impulsowe szybkie polecenia kierunku</td></tr>
<tr><td>HSIGN-</td><td>CN3-6</td></tr>
<tr><td>PL1</td><td>CN3-28</td><td colspan="2">Wejściowy sygnał kierunku 24V</td></tr>
<tr><td>PL2</td><td>CN3-43</td><td colspan="2">Wejściowy sygnał polecenia pozycji 24V</td></tr>
<tr><td>GND</td><td>CN3-24</td><td colspan="2">Zacisk odniesienia sygnału (masa)</td></tr>
</table>

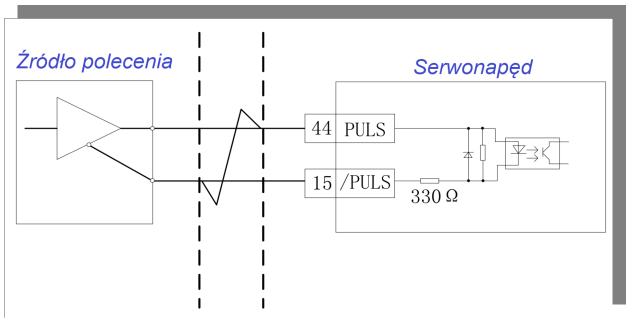
Obwód wyjściowy zadającego sterownika głównego może być typu różnicowego lub open collector zarówno dla określenia kierunku jak i pozycji.

Impulsy		Max częstotliwość	Uwagi
Wejście niskiej częstotliwości	różnicowe	500kHz	Polecenie 5V lub 24V
	open collector	200kHz	
Szybkie wejście	różnicowe	4MHz	Polecenie 5V

1) Wejście polecenia impulsowego niskiej częstotliwości

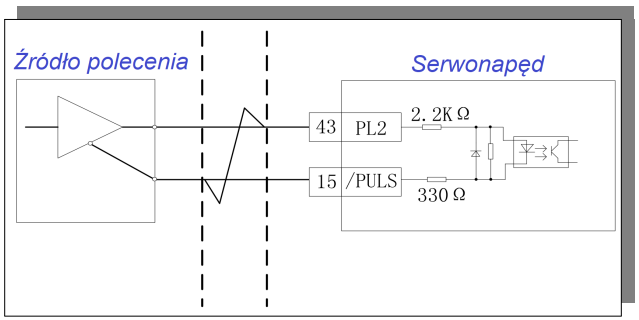
a) Sygnał różnicowy (TTL)

Sygnał różnicowy 5V jest zadawany do napędu przez wejściowe zaciski impulsowe PULS, /PULS i SIGN, /SIGN. Poniżej przykład podłączenia pod zaciski PULS i /PULS.



Rys. 4.3.3 Interfejs wejściowego sygnału różnicowego 5V

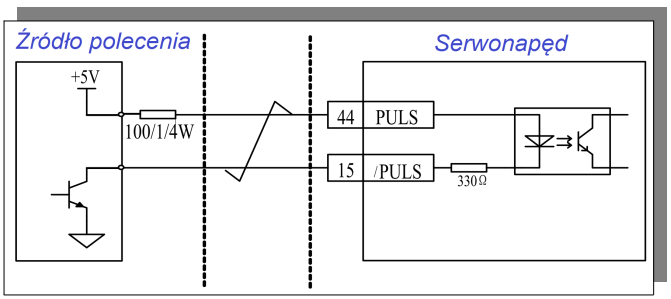
Sygnał różnicowy 24V jest zadawany do napędu przez wejściowe zaciski impulsowe PL1, /SIGN i PL2, /PULS. Poniżej przykład podłączenia pod zaciski PL2 i /PULS.



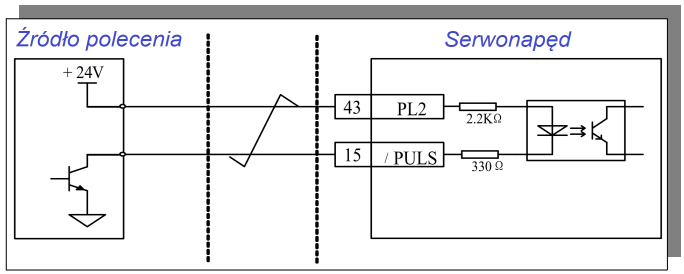
Rys. 4.3.4 Interfejs wejściowego sygnału różnicowego 24V

b) Sygnał niesymetryczny (HTL/sigle-end)

Sygnał niesymetryczny obejmują następujące typy wyjść enkoderowych: wyjście open collector PNP / wejście od kolektora do emitera (dren), wyjście open collector NPN / od emitera do kolektora (źródło) i wejście typu push-pull itp.



Rys. 4.3.5 Interfejs wejścia z otwartym kolektorem 5V

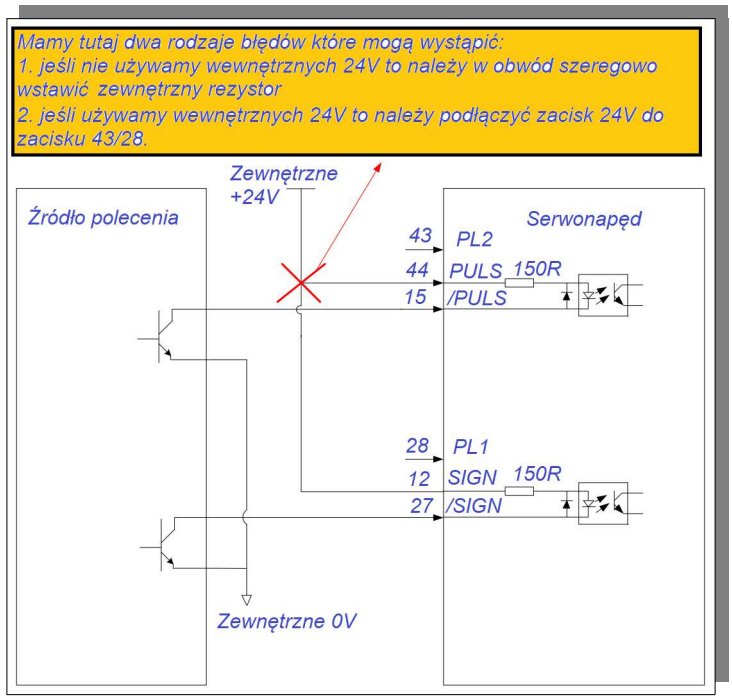


rys. 4.3.6 Obwód interfejsu wejścia impulsowego 5V z otwartym kolektorem

Uwaga: Sygnał różnicowy jest bardziej odporny na zakłócenia niż niesymetryczny, ma wyższą częstotliwość odpowiedzi, a jego okablowanie może być dłuższe.

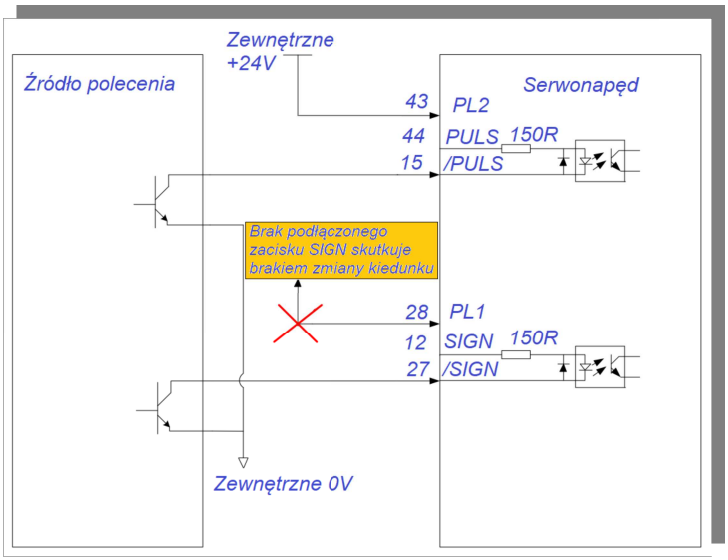
c) Przykłady błędów:

Błąd 1: rezystor ograniczający prąd nie jest zainstalowany, co prowadzi do uszkodzenia portu.



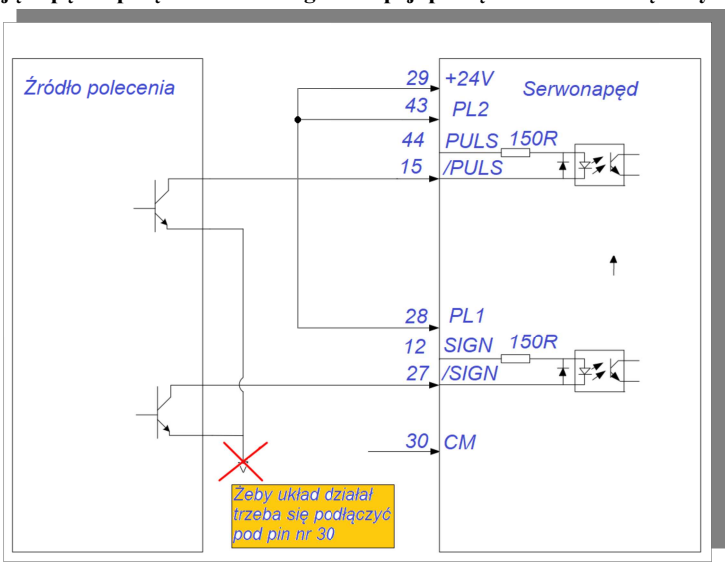
rys. 4.3.7 Schemat ideowy okablowania z otwartym kolektorem 24V, błąd 1

Błąd 2: brak podłączenia sygnału SIGN, skutkuje brakiem identyfikacji kierunku



rys. 4.3.8 Schemat ideowy okablowania z otwartym kolektorem 24V, błąd 2

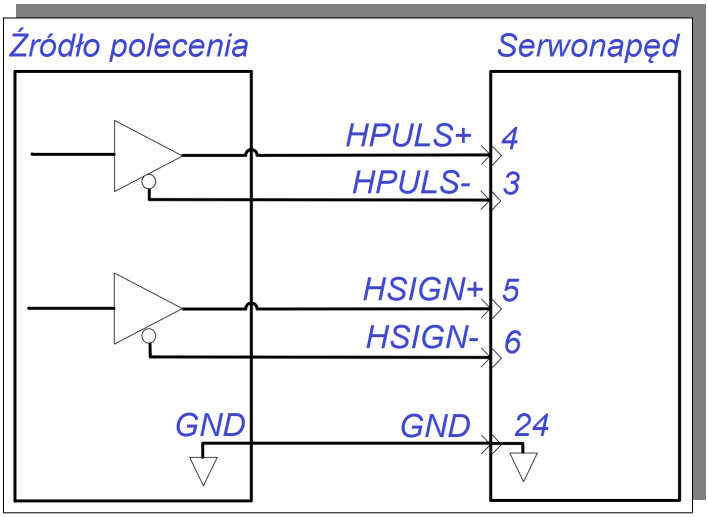
Błąd 3: nie działająca pętla sprzężenia zwrotnego dla opcji podłączenia do wewnętrznych 24V.



rys. 4.3.9 Schemat ideowy okablowania z otwartym kolektorem 24V, błąd 3

2. Szybkie wejście sterujące impulsem

Impulsy sterujące pozycją o wysokiej częstotliwości mogą być przesyłane za pośrednictwem sygnału różnicowego.



rys. 4.3.10 Sygnał różnicowy wysokiej prędkości

★ Prosimy upewnić się, że różnicowe napięcie wejściowe wynosi 5V. W przeciwnym razie serwo napęd będzie w sposób niestabilny odczytywał zadawane impulsy lub układ wewnętrzny serwo napędu zostanie uszkodzony,

★ Prosimy upewnić się że masa 5V jest w sposób pewny podłączona do zacisku GND. W przeciwnym razie mogą wystąpić następujące niepożądane sytuacje:

1. Niektóre impulsy wejściowe mogły zostać pominięte,
2. Gdy serwo napęd otrzyma zadane impulsy wystąpią duże zakłócenia,

4.3.2 Sygnały i funkcje zadającego wejścia analogowego

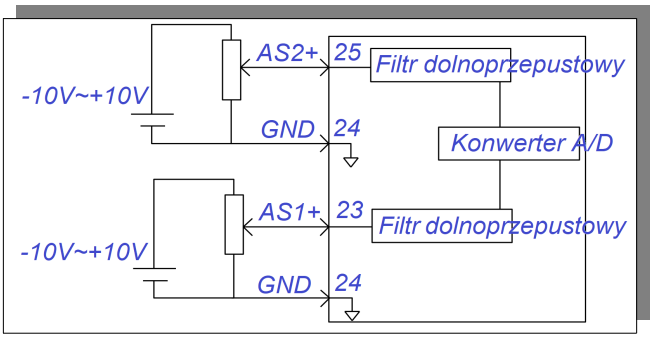
Nazwa sygnału		Nr pinu	Funkcja
Analogowy	AS1+	CN3-23	Rozdzielczość analogowego sygnału wejściowego wynosi 12bitów, zakres napięcia wejściowego -10 V~+ 10 V.
	AS2+	CN3-25	
	GND	CN3-24	Zacisk odniesienia (masa) sygnału wejścia analogowego.

Zaciski AS1+ I AS2+ to analogowe wejścia sygnału zadającego prędkość i moment obrotowy. Ich rozdzielczość wynosi 12bitów, a wartość napięcia jest konfigurowana w Po400 / Po401.

★ Zakres napięcia wejściowego: -10V~+ 10V, z rozdzielczością 12bitów.

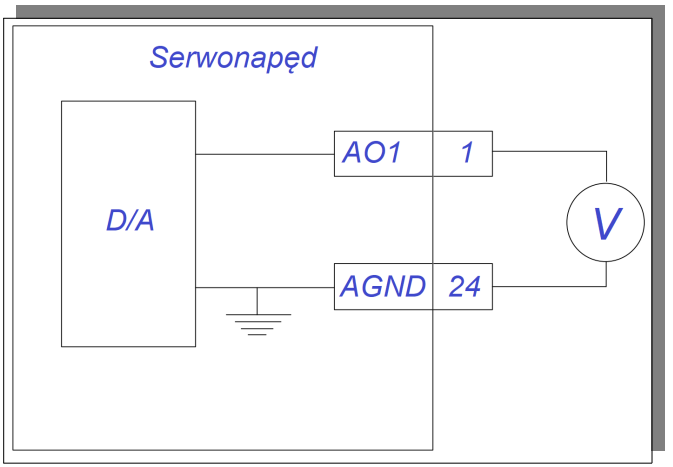
★ Maksymalne napięcie wejściowe wynosi ± 12V.

★ Rezystor wejściowa ma około 50kΩ.



Rys. 4.3.11 Interfejs analogowego obwodu wejściowego

4.3.3 Sygnały i funkcje wyjścia analogowego



Rys. 4.3.12 Interfejs wyjścia analogowego

Zakres napięciowy wyjścia analogowego wynosi 0~10V, a zakres sygnału prądowego wynosi 0~10mA.

Sygnał	Wielkości monitorowane
AO	Prędkość silnika, napięcie magistrali DC i prąd wyjściowy serwo napędu.

4.3.4 Wejścia cyfrowe i ich funkcje

<table>
<tr><th colspan="2">Nazwa sygnału</th><th>Nr pinu</th><th>Funkcja</th></tr>
<tr><td rowspan="10">Listwa programowalnych wejść</td><td>DI1</td><td>CN3-18</td><td rowspan="8">DI1~DI7 są cyfrowymi wejściami. Ich działanie opiera się na dwóch stanach ON/OFF. Prosimy o zapoznanie się ze szczegółowym opisem funkcji zawartych w rozdziale 8.1.7 DI/DO. Zakres częstotliwości impulsów jakie obsługują wejścia cyfrowe mieszczą się w zakresie 0~3kHz.</td></tr>
<tr><td>DI2</td><td>CN3-19</td></tr>
<tr><td>DI3</td><td>CN3-20</td></tr>
<tr><td>DI4</td><td>CN3-21</td></tr>
<tr><td>DI5</td><td>CN3-22</td></tr>
<tr><td>DI6</td><td>CN3-38</td></tr>
<tr><td>DI7</td><td>CN3-39</td></tr>
<tr><td colspan="2">Szybkie wejście DI</td></tr>
<tr><td>DI8+</td><td>CN3-13</td><td rowspan="2">DI8 to szybkie wejście cyfrowe DI. Zakres częstotliwości impulsów jakie obsługuje wejście cyfrowe DI8 mieści się w zakresie 0~200kHz, przy wypełnieniu impulsu nie mniejszym niż 20%.</td></tr>
<tr><td>DI8-</td><td>CN3-14</td></tr>
<tr><th colspan="2">Nazwa sygnału</th><th>Nr pinu</th><th>Funkcja</th></tr>
<tr><td rowspan="10">Listwa programowalnych wyjść</td><td>DO1+</td><td>CN3-9</td><td rowspan="10">DO1~DO4, ALM i DO są cyfrowymi wyjściami. Ich działanie opiera się na dwóch stanach ON/OFF. Prosimy o zapoznanie się ze szczegółowym opisem funkcji zawartych w rozdziale 8.1.7 DI/DO.</td></tr>
<tr><td>DO1-</td><td>CN3-10</td></tr>
<tr><td>DO2+</td><td>CN3-26</td></tr>
<tr><td>DO2-</td><td>CN3-11</td></tr>
<tr><td>DO3+</td><td>CN3-41</td></tr>
<tr><td>DO3-</td><td>CN3-42</td></tr>
<tr><td>DO4+</td><td>CN3-32</td></tr>
<tr><td>DO4-</td><td>CN3-31</td></tr>
<tr><td>ALM+</td><td>CN3-7</td></tr>
<tr><td>ALM-</td><td>CN3-8</td></tr>
<tr><th colspan="2">Nazwa sygnału</th><th>Nr pinu</th><th>Funkcja</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Wewnętrzne 24V</td><td>+24V</td><td>CN3-29</td><td>Zasilanie 24V, zakres 20V-30V,</td></tr>
<tr><td>CM</td><td>CN3-30</td><td>Masa, punkt odniesienia</td></tr>
</table>

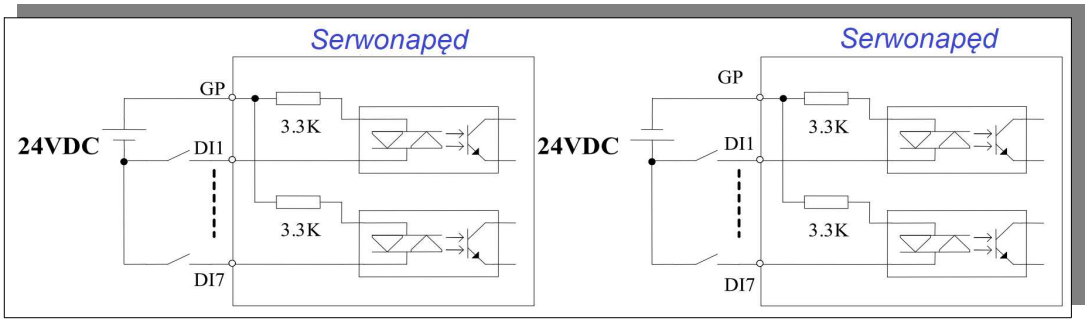
1 Obwód wejścia cyfrowego

Obwód zacisków wejściowych DI1~DI7 jest dwukierunkowym obwodem izolowanym transoptorami. Wspólnym punktem wejść cyfrowych jest zacisk GP, który służy do podłączenia zasilania lub masy zasilania. Prosimy

odnieść się do rys. 4-3-13 i 4-3-14. Aby zapewnić mniejsze zakłócenia w obwodzie wewnętrznym należy zastosować zewnętrzny zasilacz DC, który zasili obwody pierwotne transoptorów. Złącze DI8 to szybki kanał fotoelektryczny, który jest szybkim wejściem cyfrowym DI. Mamy następujące typy wejść cyfrowych DI:

(1) Styki pasywne

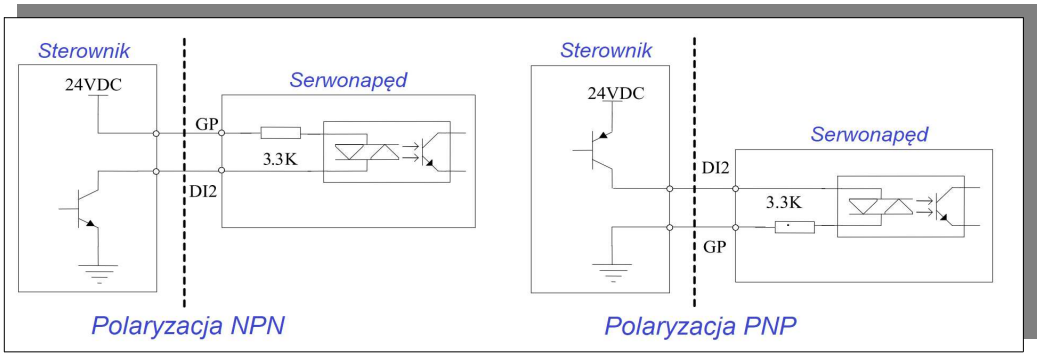
Przykładem styków pasywnych są: styki przekaźników, styczników, wyłączników krańcowych, przycisków, przełączników i tak dalej. Wspólny obwód styków przedstawiamy na poniższym rysunku:



rys. 4-3-13 Interfejs obwodu styków pasywnych

(2) Styki aktywne

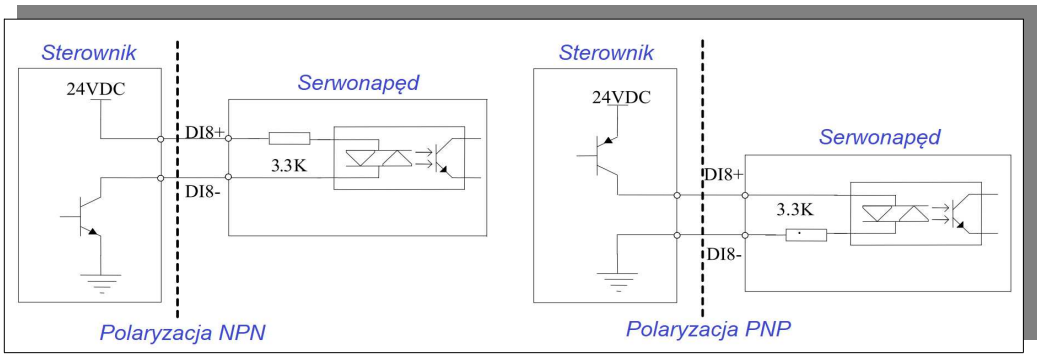
Przykładem styków aktywnych są czujniki fotoelektryczne, czujniki Halla, wyjścia tranzystorowe sterowników PLC itp.



rys. 4-3-14 Interfejs obwodu styków aktywnych

(3) Wejście DI8

DI8 to szybki kanał fotoelektryczny, który jest szybkim wejściem cyfrowym DI. Wejście DI8 może również pełnić funkcje standardowego wejścia cyfrowego. Jeśli wejście DI8 jest wykorzystywane jako kanał fotoelektryczny o dużej częstotliwości, to obwód wejściowy wygląda jak na poniższym rysunku:



rys. 4.3.15 Schemat okablowania szybkiego wejścia DI8

⚠ **Uwaga:**

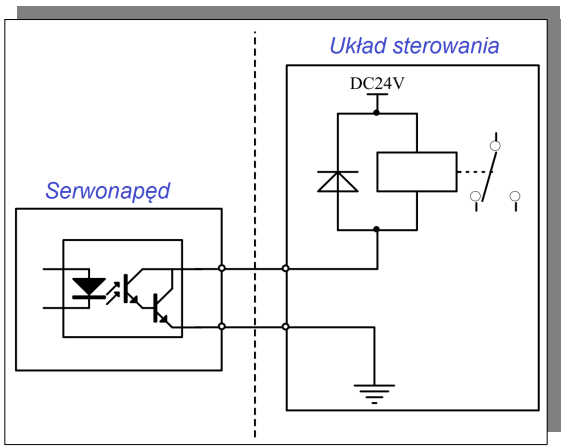
W obwodzie DI8 znajduje się dioda, która zabezpiecza układ przed nieprawidłowym okablowaniem. Oprzewodowanie wykonujemy ściśle według powyższego schematu. Nieprawidłowe okablowanie lub nieprawidłowe użytkowanie może spowodować uszkodzenie obwodu wewnętrznego.

★ Obwód DI8 domyślnie akceptuje polecenia o amplitudzie 24V.

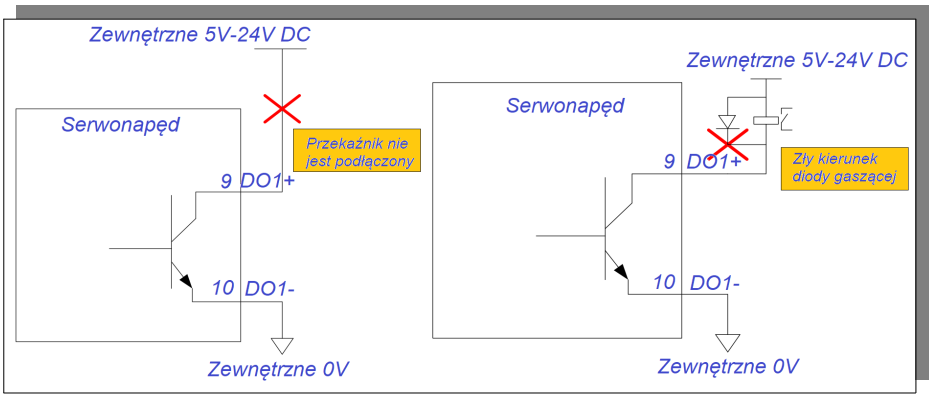
2 Obwód wyjścia cyfrowego

Wyjścia cyfrowe ALM i DO1~DO4 obsługują transoptory z wyjściem w układzie Darlington'a, który ma dużą zdolność przewodzenia i może bezpośrednio sterować małym przekaźnikiem. Takie wyjście cyfrowe przenosi większe obciążenia, izolowane transoptorem. Maksymalny prąd obciążenia nie powinien być jednak większy niż 50 mA.

(1) Wyjście przekaźnikowe



rys. 4-3-16 Interfejs obwodu przekaźnika wyjściowego

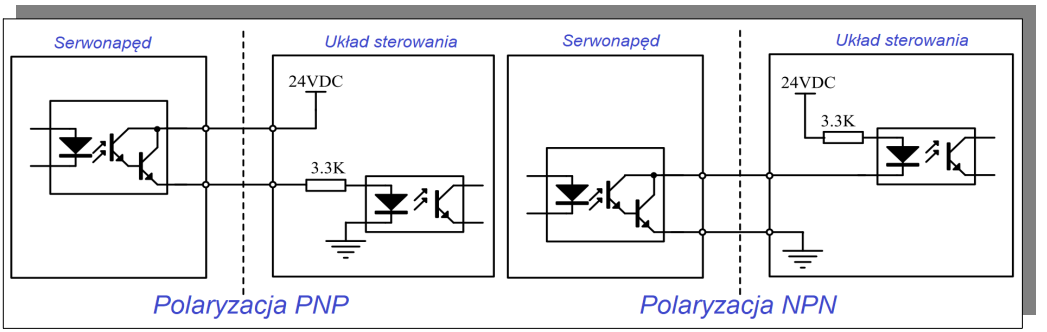


rys. 4-3-17 Błędy w okablowaniu obwodu wyjścia przekaźnika

⚠ **Uwaga: Przekaźnik jest obciążeniem indukcyjnym, więc należy równolegle do obciążenia podłączyć diodę gaszącą.**

Jeśli dioda gasząca zostanie podłączona odwrotnie, serwo napęd zostanie uszkodzony.

(2) Izolowane transoptorem wyjście cyfrowe



rys. 4-3-18 Izolowany transoptorem obwód wyjściowy

⚠ **Uwaga:**

1. Parametry zewnętrznego zasilania i rezystora ograniczającego prąd w obwodzie, muszą być dobrane tak aby nie uszkodzić transoptora,

2. Maksymalne dopuszczalne napięcie i maksymalna obciążalność prądowa wewnętrznego obwodu wyjściowego transoptora są następujące:

Napięcie: max. 30V DC

Prąd: max. 50mA DC

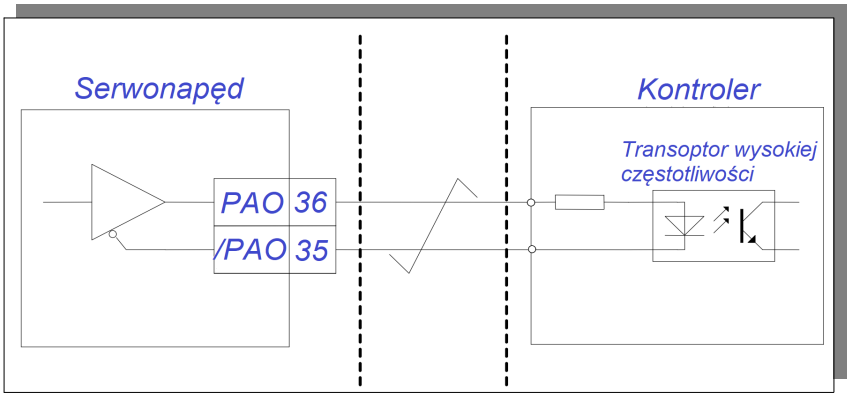
4.3.5 Sygnały i funkcje wyjścia enkoderowego z podziałem częstotliwości

Nazwa sygnału		Nr pinu	Funkcja
Wspólny terminal wyjściowy	PAO+	CN3-36	Wyjście enkoderowe fazy A z podziałem częstotliwości
	PAO-	CN3-35	
	PBO+	CN3-34	Wyjście enkoderowe fazy B z podziałem częstotliwości
	PBO-	CN3-33	
	PZO+	CN3-16	Wyjście enkoderowe fazy Z z podziałem częstotliwości
	PZO-	CN3-17	
	OZ	CN3-37	Wyjście impulsowe fazy Z typu otwarty kolektor
	CM	CN3-30	Masa, odniesienie

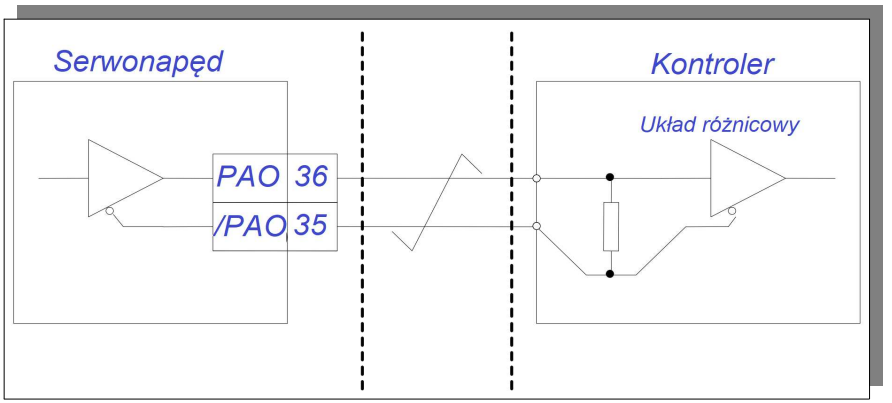
Serwo napęd przetwarza sygnał wejściowy sprzężenia zwrotnego przez wewnętrzny układ podziału częstotliwości i wyprowadza go za pośrednictwem różnicowej magistrali wyjściowej (wyjście enkoderowe). Obwód interfejsu wyjściowego można podzielić na dwa rodzaje:

- odbiornik wyjścia enkoderowego serwo napędu odczytuje sygnał za pośrednictwem szybkiego wejścia izolowanego
- odbiornik wyjścia enkoderowego serwo napędu odczytuje sygnał za pośrednictwem układu różnicowego,

Weźmy za przykład wyjście enkoderowe fazy A(PAO) z podziałem częstotliwości. Obwód interfejsu pokazano na rysunku 4.3.19 i rysunku 4.3.20.



rys. 4-3-19 Interfejs obwodu z odczytem fotooptycznym

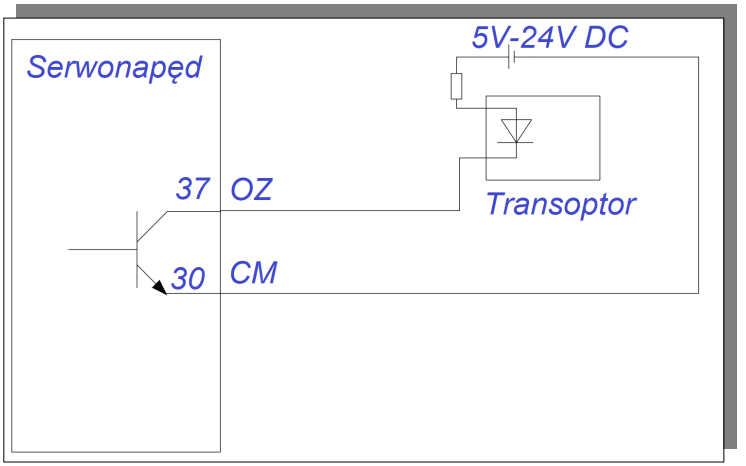


rys. 4-3-20 Interfejs obwodu z odczytem różnicowym

⚠ **Uwaga:**

- ✗ **zalecany układ odbiornika typ: AM26LS32**
- ✗ **rezystor dopasowujący o parametrach: 200Ω/1/4W**

Obwód wyjściowy przetwornika podziału częstotliwości fazy Z może stanowić wyjście typu otwarty kolektor (OZ), które będzie odpowiednio modulować sygnał wejściowy. Dodatkowy kanał służy do bazowania lub synchronizacji układu ruchu. Stronę obwodu o wyższym potencjale/przekaźnika należy odseparować od układu odbiornika transoptorem.



rys. 4-3-21 Interfejs obwodu dla wyjścia sygnałowego OZ

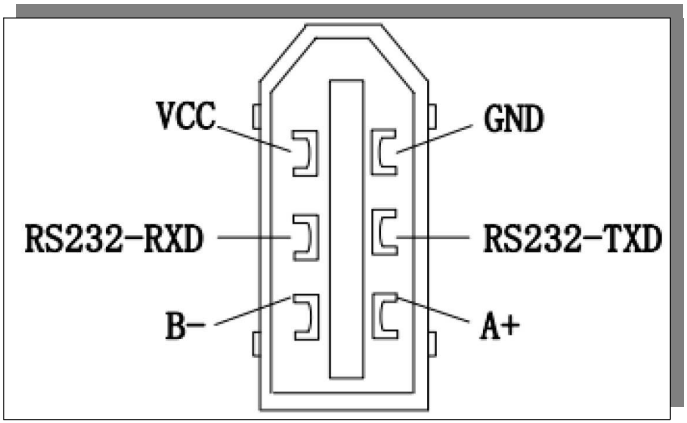
4.3.6 Okablowanie komunikacyjne

(1) Opis interfejsu

Interfejs komunikacyjny RS485 znajduje się w złączu CN1.

Poniższy rysunek przedstawia układ zacisków złącza CN1 (patrząc od strony czoła gniazda).

Rysunek i opis zacisków.



rys. 4-3-22 Zaciski złącza CN1

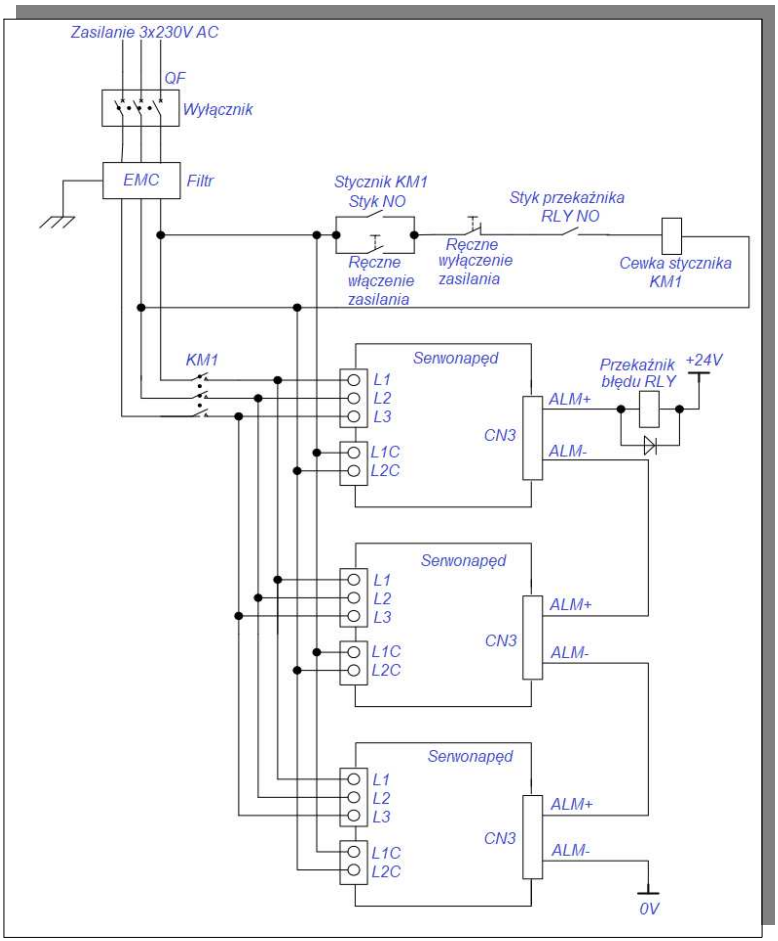
Uwaga: Maksymalna obciążalność dla gniazda CN1 to 100mA. Jeśli zapotrzebowanie na obciążenie jest większe niż 100 mA, należy skorzystać z zewnętrznego źródła.

4.3.7 Okablowanie dla integracji kilku serwo napędów

Podłącz szeregowo zaciski wyjść alarmowych/błędu (ALM) poszczególnych serwo napędów, aby umożliwić wykrycie alarmu np. za pomocą jednego zewnętrznego przekaźnika.

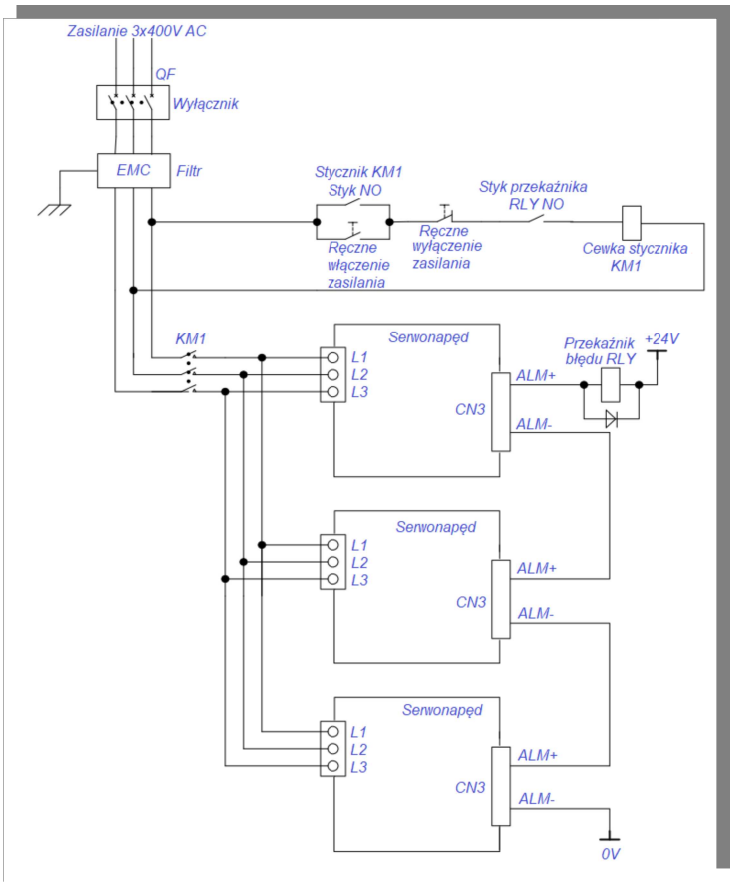
Wyjście alarmowe działa w logice ujemnej, czyli w chwili wystąpienia błędu wyjście ALM zostaje wyłączone.

1) Schemat połączeń kilku serwo napędów dla zasilania 230V



rys. 4.3.23 Schemat połączeń kilku serwo napędów dla zasilania 230V

2) Schemat połączeń kilku serwo napędów dla zasilania 400V



rys. 4.3.24 Schemat połączeń kilku serwo napędów dla zasilania 400V

4.3.8 Dane enkoderów absolutnych

Rodzaje enkoderów absolutnych	*Rozdzielczość*	*Zakres wyjściowy enkodera wieloobrotowego*	*Reakcja układu enkodera absolutnego wieloobrotowego po przekroczeniu dozwolonego zakresu*
wieloobrotowy	16Bit	0 ~ +65535	- Dane zmieniają się na 0, po przekroczeniu górnej wartości granicznej (+65535) dla kierunku w prawo - Dane zmieniają się na +65535, po przekroczeniu dolnej wartości granicznej (0) dla kierunku w lewo
jednoobrotowy	17Bit		

Użytkownik może odczytać położenie bezwzględne wału silnika podczas postoju poprzez protokół komunikacyjny MODBUS (patrz 10.1.3), a pozycję wału silnika w czasie rzeczywistym można odczytywać z wyjścia enkoderowego z podziałem częstotliwości PG.

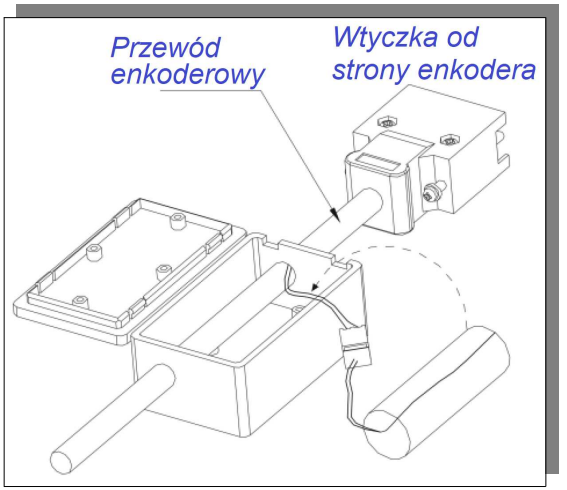
(1) Instalacja ogniwa zasilającego

Zainstaluj ogniwo baterii, aby było możliwe w każdej chwili zapisanie wartości bezwzględnej pozycji wału. W tym celu prosimy zakupić wyprodukowany przez firmę Eura Drives specjalny kabel z obudową na baterię.

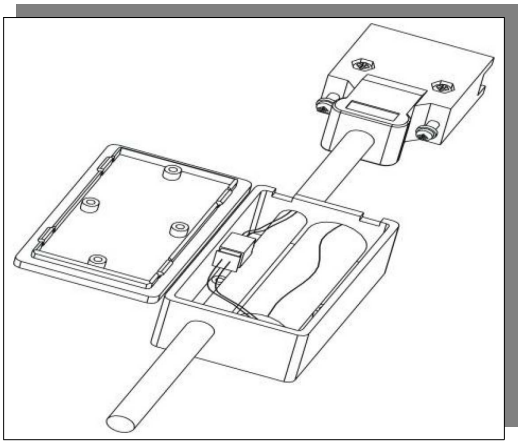
Kolejne kroki instalacji baterii:

A: otwórz pokrywę obudowy baterii.

B: zainstaluj baterię, jak na poniższym rysunku:



C: Zamknij obudowę ogniwa baterii



(2) Wymiana baterii

Gdy napięcie ogniwa akumulatora spadnie do około 1,3V, na serwo napędzie pojawi się komunikat „AL-19” (zbyt niskie napięcie akumulatora). Mimo że dane o pozycji są nadal zapisywane, użytkownik powinien natychmiast wymienić baterię, w przeciwnym razie dane o położeniu zostaną utracone, gdy napięcie baterii spadnie poniżej wartości minimalnej. Zmień baterię zgodnie z poniższymi krokami:

a) Wymień baterię, kiedy serwo napęd jest PODŁĄCZONY DO ZASILANIA.

b) Po wymianie baterii zresetuj serwo napęd, przytrzymując wciśnięty przycisk „SET”, aby wykasować komunikat „AL-19”.

c) Wyłącz i ponownie włącz zasilanie serwo napędu. Jeśli nie ma komunikatu o błędzie oznacza to, że wymiana baterii się powiodła.

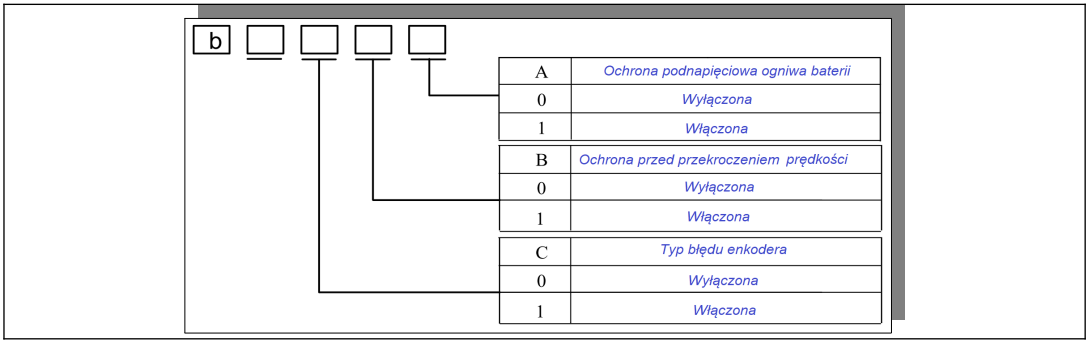
Uwaga:

1. Kiedy na serwo napędzie pojawi się komunikat “AL-24” (zabezpieczenie podnapięciowe), można go zresetować tylko po ustawieniu napędu w pozycji HOME (reset mechaniczny pozycji).
2. Jeśli użytkownik nie chce wykasować komunikatu “AL-24”, należy ustawić So-38 na bxxx0, oraz kasowanie błędu enkodera w So-43. Przytrzymując przycisk „reset” klawiatury wykasujemy błąd wyświetlany.
3. Funkcja So-43 służy do ustawiania resetowania enkodera silnika, po wystąpieniu jego błędu, pozostawiając komunikat na wyświetlaczu. Jeśli użytkownik chce wykasować komunikat z wyświetlacza musi przytrzymać klawisz RESET.

(3) Zabezpieczenie przed nadmierną prędkością enkodera

Po błędzie AL-46, dane wieloobrotowego enkodera są błędne i enkoder musi zostać zresetowany do zera.

So-43	*Reset enkodera*		*Prędkość* *Pozycja* *Moment*	
	Zakres	*Jednostka*	*Fabryczna*	*Oddziaływanie*
	0～1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
So-38	*Ochrona enkodera absolutnego*		*Prędkość* *Pozycja* *Moment*	
	Zakres	*Jednostka*	*Fabryczna*	*Oddziaływanie*
	Cztery parametry	*brak*	*0111*	*Skutek natychmiastowy*



4.4 Okablowanie pomiędzy serwo napędem, a serwomotorem

Uwagi:

1. Numeracja w poniższych opisach odnosi się do etykiet wtyczek, których oznaczenia są standaryzowane dla ujednolicenia dokumentacji i nie będą dalej powtarzane.

2. Jeśli układ wtyczki jest niezgodny z rozkładem z instrukcji, należy postępować zgodnie z podanymi oznaczeniami w dokumentacji;

W przypadku przygotowywania przewodów we własnym zakresie piny nie ujęte w poniższej instrukcji mogą pozostać niepodłączone;

3. Opis 8-rdzeniowego złącza enkodera będzie identyczna dla dla enkodera inkrementalnego, należy tylko usunąć zaciski U, V, W, /U, /V, /W.

Prosimy o zwrócenie szczególnej uwagi na oznaczenia.

4.4.1 Okablowanie sprzężenia zwrotnego

1) Układ dla enkodera absolutnego

Tabela 4.4.1 Układ 7-pinowej wtyczki lotniczej enkodera absolutnego

Nr.	Nazwa	Funkcja
1	PE	Uziemienie
2	VCC	Zasilanie enkodera
3	GND	Masa zasilania
4	BAT(+)	Katoda baterii
5	BAT(-)	Anoda baterii
6	PS	Sygnał szeregowy enkodera absolutnego
7	/PS	Sygnał szeregowy enkodera absolutnego

2) Układ dla enkodera inkrementalnego

Tabela 4.4.2 Układ wtyczki DB15 enkodera inkrementalnego

Nr.	Nazwa	Funkcja
1	A	Faza A enkodera
2	B	Faza B enkodera
3	Z	Faza Z enkodera
4	U	Faza U enkodera
5	V	Faza V enkodera
6	/A	Faza /A enkodera
7	/B	Faza /B enkodera
8	/Z	Faza/ Z enkodera
9	/U	Faza /U enkodera
10	/V	Faza /V enkodera
11	W	Faza W enkodera
12	/W	Faza /W enkodera
13	VCC	Zasilanie enkodera
14	GND	Masa zasilania enkodera
15	——	Nie podłączony
	obudowa	obudowa

Tabela 4.4.3 Układ 15/17-pinowej wtyczki lotniczej enkodera inkrementalnego

Nr.	Nazwa	Funkcja	Uwagi:
1	PE	Uziemienie	
2	A	Faza A enkodera	
3	/A	Faza /A enkodera	
4	B	Faza B enkodera	
5	/B	Faza /B enkodera	
6	U	Faza U enkodera	
7	/U	Faza /U enkodera	
8	V	Faza V enkodera	
9	/V	Faza /V enkodera	
10	W	Faza W enkodera	
11	/W	Faza /W enkodera	

12	VCC	Zasilanie enkodera	
13	GND	Masa zasilania enkodera	
14	Z	Faza Z enkodera	
15	/Z	Faza /Z enkodera	
16	KTY+	Sygnał z termistora silnika	Silnik z kołnierzem ≥180 posiadają wtyki 17-pinowe. Uwaga: serwo napęd nie obsługuje tej funkcji.
17	KT-	Sygnał z termistora silnika	

Tabela 4.4.4 Układ 9-pinowej wtyczki lotniczej enkodera inkrementalnego z komunikacją

Nr.	Nazwa	Funkcja
1	PE	Uziemienie
2	VCC	Zasilanie enkodera
3	GND	Masa zasilania enkodera
4	NC	Nie podłączony
5	NC	Nie podłączony
6	PS	Sygnał szeregowy enkodera
7	/PS	Sygnał szeregowy enkodera
8	KTY+	Sygnał z termistora silnika
9	KTY-	Sygnał z termistora silnika

Tabela 4.4.5 Układ 7-pinowej wtyczki lotniczej enkodera inkrementalnego z komunikacją

Nr.	Nazwa	Funkcja
1	PE	Uziemienie
2	VCC	Zasilanie enkodera
3	GND	Masa zasilania enkodera
4	NC	Nie podłączony
5	NC	Nie podłączony
6	PS	Sygnał szeregowy enkodera
7	/PS	Sygnał szeregowy enkodera

3) Układ dla resolwera

Tabela 4.4.6 Układ 15-pinowej wtyczki lotniczej resolwera

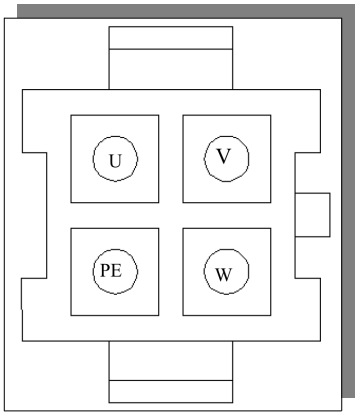
Nr.	Nazwa	Funkcja
1	PE	Uziemienie
2	COS+	Sygnał różnicowy resolwera
3	NC	Nie podłączony
4	NC	Nie podłączony
5	COS-	Sygnał różnicowy resolwera
6	NC	Nie podłączony
7	NC	Nie podłączony
8	NC	Nie podłączony
9	NC	Nie podłączony
10	SIN+	Sygnał różnicowy resolwera
11	NC	Nie podłączony
12	NC	Nie podłączony
13	SIN-	Sygnał różnicowy resolwera
14	RE1	Sygnał zasilania /pobudzenia resolwera
15	RE2	Sygnał zasilania /pobudzenia resolwera

Tabela 4.4.7 Układ 10-pinowej wtyczki lotniczej resolwera

Nr.	Nazwa	Funkcja
1	RE1	Sygnał zasilania /pobudzenia resolwera
2	RE2	Sygnał zasilania /pobudzenia resolwera
3	COS+	Sygnał różnicowy resolwera
4	COS-	Sygnał różnicowy resolwera
5	SIN+	Sygnał różnicowy resolwera
6	SIN-	Sygnał różnicowy resolwera
7	KTY+	Sygnał z termistora silnika
8	KTY-	Sygnał z termistora silnika
9	PE	Uziemienie
10	NC	Nie podłączony

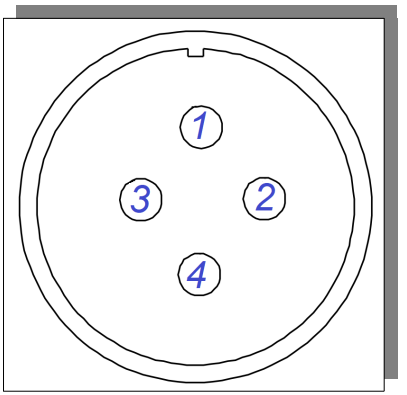
4.4.2 Kable zasilający od serwo napędu do serwo silnika

a) Zasilająca 4-rdzeniowa wtyczka AMP



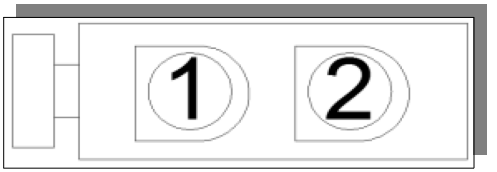
Nr.	Nazwa	Funkcja
U	Żółty	Faza wejściowa silnika
V	Niebieski	Faza wejściowa silnika
W	Czerwony	Faza wejściowa silnika
PE	Żółto-zielony/czarny	Uziemienie

b) Zasilająca 4-rdzeniowa wtyczka lotnicza



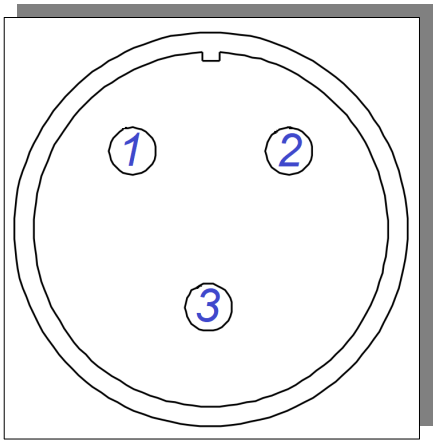
Nr.	Nazwa	Funkcja
1	PE	Uziemienie
2	U	Żółty
3	V	Niebieski
4	W	Czerwony

c) Wtyczka AMP przewodu od hamulca



Nr.	Nazwa	Funkcja
1	+	+24V DC
2	-	-24V DC

d) Wtyczka lotnicza przewodu od hamulca



Nr.	Nazwa	Funkcja
1	+	+24V DC
2	-	-24V DC
3	—	Brak

4.5 EMC (kompatybilność elektromagnetyczna)

4.5.1 Definicja powiązanego terminu

Kompatybilność elektromagnetyczna EMC: odnosi się do zdolności sprzętu elektrycznego i elektronicznego do normalnej pracy w środowisku zakłóceń elektromagnetycznych oraz nie oddziaływania na inne lokalne urządzenia. Urządzenie lub system zazwyczaj emituje zakłócenia elektromagnetyczne, które nie powinny wpływać na zdolność innego sprzętu do stabilnej realizacji swoich funkcji. Dlatego EMC obejmuje dwa zagadnienia:

(1) Zakłócenia elektromagnetyczne generowane przez sprzęt do otoczenia podczas normalnej pracy nie mogą przekroczyć określonych limitów;

(2) Urządzenia pracujące w środowisku gdzie występują zakłócenia elektromagnetyczne o określonych limitach muszą posiadać stopień odporności, to znaczy niewrażliwości elektromagnetycznej pozwalający na normalną pracę

4.5.2 Wymagania EMC dla środowiska instalacji

Odpowiedzialność za zgodność systemu z wymogami dyrektywy EMC spoczywa na producencie/instalatorze systemu w którym zainstalowano napęd. Zgodnie z wymogami środowiskowymi aplikacje systemów muszą zapewnić:

- spełnienie wymogów normy EN 61800-3: 2004 C2, C3 lub C4.
- system (maszyna lub urządzenie), w którym zainstalowany jest napęd musi posiadać oznaczenie CE.

Odpowiedzialność ponosi producent/instalator, który ostatecznie zmontuje system.

Należy sprawdzić, czy system (maszyna i urządzenie) jest zgodny z dyrektywami europejskimi i spełnia wymagania normy EN 61800-3: 2004 C2, C3 lub C4

Uwaga: W przypadku użycia serwo napędu w pierwszym środowisku może on powodować zakłócenia radiowe. W takim przypadku oprócz wymagań zgodności CE wymienionych w tej dyrektywie, instalator powinien również podjąć środki zapobiegawcze przed tego typu zakłóceniami.

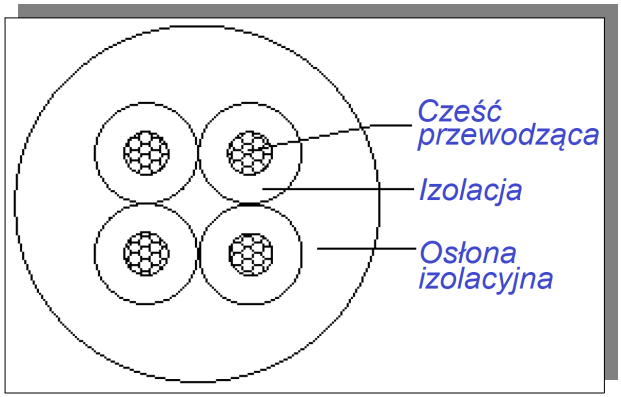
4.5.3 Przewodnik instalacji i doboru akcesoriów peryferyjnych EMC

Zainstalowanie zewnętrznego filtra wejściowego EMC (filtr sieciowy, dławik) pomiędzy serwo regulatorem, a zasilaniem może nie tylko tłumić zakłócenia elektromagnetyczne powodowane przez otaczające środowisko I oddziałujące na regulator serwo, ale także zapobiegać ingerencji serwo regulatora na otaczający sprzęt. Regulatory serii SD20 są podzielone na układy zewnętrznym lub wbudowanym filtrem. Przy instalacji filtrów EMC należy zwrócić uwagę na:

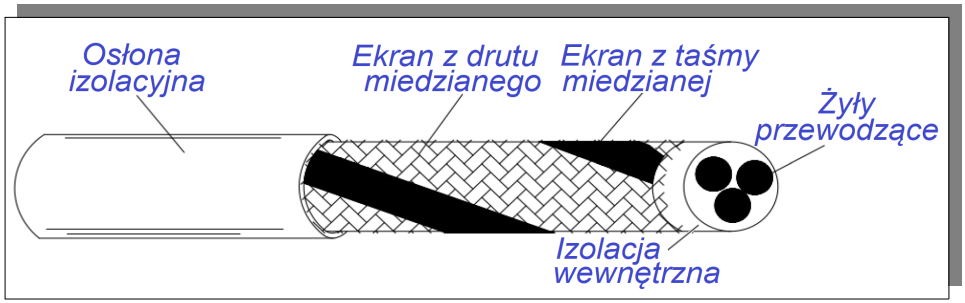
1) Przy stosowaniu filtra EMC należy ściśle przestrzegać wartości znamionowych. Filtr EMC jest aparatem elektrycznym kategorii I, dlatego też uziemienie metalowej obudowy filtra powinno mieć dobry kontakt z uziemieniem metalowym szafy instalacyjnej na jak największej powierzchni. Połączenie musi być pewne I o dobrej przewodności. W przeciwnym razie może dojść do porażenia prądem i zmniejszenia efektywności działania systemu EMC.
2) Uziemienie filtra EMC i przewód PE serwo napędu muszą być połączone z tą samą masą. W przeciwnym razie oddziaływanie EMC urządzenia będzie większe..
3) Filtr EMC powinien być zainstalowany jak najbliżej strony wejściowej zasilania serwo napędu.

4.5.4 Kabel ekranowany

Aby spełnić wymagania EMC wynikające z oznaczenia CE, należy stosować kable ekranowane. Przykład ekranowanego przewodu pokazano na poniższym rysunku.



Aby skutecznie tłumić emisję i przewodzenie zakłóceń częstotliwości radiowej, ekran kabla jest wykonany z miedzi w oplocie. Gęstość oplotu miedzianego oplotu powinna być większa niż 90%, aby zwiększyć skuteczność ekranowania i przewodność, tak jak pokazano na poniższym rysunku:



Wskazówki dotyczące instalacji:

1 Zalecany jest kabel ekranowany symetryczny. Tego typu czterożyłowy ekranowany kabel może być również używany jako przewód silnikowy - wyjściowy.

2 Kabel silnikowy i jego przewód ochronny PE (ekranowany skrętką) powinny być jak najkrótsze, aby zredukować promieniowanie elektromagnetyczne i zewnętrzny prąd błądzący oraz prąd pojemnościowy kabla. Jeśli kabel silnika ma ponad 100 metrów długości, wymagany jest filtr wyjściowy sinusoidalny, a powyżej 50m dławik silnikowy.

3 Zaleca się, aby wszystkie kable sterownicze były ekranowane.

4 Kable silnika należy układać z dala od innych kabli. Kable silnikowe kilku serwo napędów można układać obok siebie.

5 Zaleca się układanie kabli silnika, kabli wejściowych zasilania i kabli sterowania w różnych kanałach. Aby uniknąć zakłóceń elektromagnetycznych spowodowanych szybką zmianą napięcia wyjściowego serwo napędu, kabli silnika. Jeśli zachodzi przymus ułożenia różnych kabli obok siebie to odcinki powinny być jak najkrótsze.

6 Jeśli kabel sterujący ma przebiegać w poprzek kabla zasilającego, upewnij się, że są one ułożone pod kątem bliskim 90 °. Nie wolno przecinać kablami samych napędów.

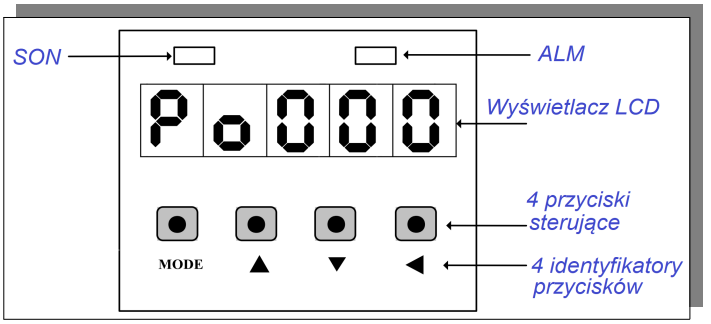
7 Kable wejściowe i wyjściowe serwo napędu oraz kable sygnałowe niskonapięciowe (takie jak kabel sterujący) powinny być ułożone względem siebie pod kątem prostym, a nie równolegle.

8 Filtry, serwo napędy i silniki powinny być prawidłowo i pewnie podłączone do systemu (maszyny lub urządzenia), z podłączoną ochroną przed porażeniem od części przewodzących, a ich punkty styków powinny być jak największe, przewodzące i pewne (najlepiej pozłacane).

V Obsługa i parametryzacja

5.1 Opis klawiatury

5.1.1 Instrukcja obsługi klawiatury



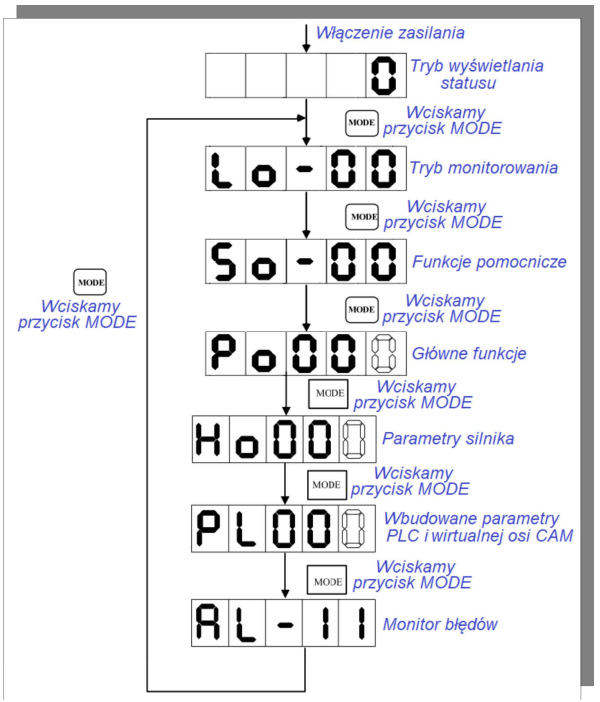
Rys. 5-1-1 Klawiatura serwo regulatora

Identyfikator	Nazwa	Funkcja
SON	Świecąca dioda LED (zielona)	Informuje że serwo jest włączone
ALM	Świecąca dioda LED (czerwona)	Informuje że wystąpił błąd serwo napędu
PANEL	Wyświetlacz LCD	Wyświetlacz LCD (5-znakowy, 7-linii na znak). Wyświetla kody funkcji, wartości funkcji i wartości eksploatacyjne serwo napędu.
MODE	Przycisk trybu	1. Przełączanie między grupami funkcyjnymi. 2. Wyświetlanie po kolei kodów usterek.
▲ (UP)	Przycisk góra	1. Wciśnij przycisk UP, aby zwiększyć wyświetlaną wartość, 2. Ciągłe naciskanie przycisku UP przez 0,5s, powoli zwiększa ustawianą wartość, 3. Ciągłe naciskanie przycisku UP przez 1s, szybko zwiększa ustawianą wartość, 4. START do przodu w trybie joggowania.
▼ (DOWN)	Przycisk dół	1. Wciśnij przycisk DOWN, aby zmniejszyć wyświetlaną wartość, 2. Ciągłe naciskanie przycisku DOWN przez 0,5s, powoli zmniejsza ustawianą

		wartość, 3. Ciągłe naciskanie przycisku DOWN przez 1s, szybko zmniejsza ustawianą wartość, 4. START do tyłu w trybie joggowania.
◄ (SET)	Przyciski funkcji: shift/set	1. Ciągłe naciskanie przycisku przez 0,5s, powoduje wejście do trybu ustawiania parametrów 2. Naciśnięcie tego klawisza może przesunąć kursor w lewo, co następnie pozwala zmieniać ustawienia parametrów (migającej cyfry) za pomocą klawiszy strzałek, 3. Ciągłe naciskanie tego klawisza przez 0,5s, powoduje zatwierdzenie aktualnie ustawionej wartości funkcji, 4 Ciągłe naciskanie tego klawisza przez 2s, resetuje błąd

5.2 Procedura obsługi klawiatury

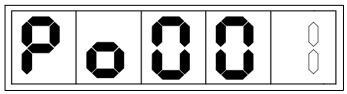
5.2.1 Przechodzenie pomiędzy grupami funkcji



Rys. 5-2-1 Przechodzenie pomiędzy sekcjami parametrów

Po włączeniu obwodu głównego/zasilania na klawiaturze wyświetlany jest komunikat statusu serwomechanizmu zgodnie z nastawą w kodzie So-09, której wartość fabryczna określa prędkość wyjściową serwomechanizmu. Zawartość wyświetlacza można przełączać pomiędzy sekcjami funkcji monitorowania (Lo- □□), funkcji pomocniczych (So- □□), funkcji głównych (Po □□□), parametrów silnika (Ho □□□) i wbudowanych parametrów PLC wirtualnej osi (PL □□□), poprzez naciskanie przycisku MODE. Jeśli wystąpi komunikat błędu, jego bieżąca wartość będzie wyświetlana cyklicznie podczas przewijania menu.

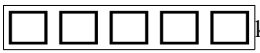
5.2.2 Instrukcja parametryzacji



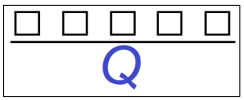
Przykładem będzie tutaj funkcja Po001.

Przedstawiony na rysunkach znak bez wypełnienia w rzeczywistości jest migającym znakiem który można zmieniać.

☞ W niniejszej instrukcji przedstawiony cztery tryby zmiany parametrów.

☞  kwadraty reprezentują znaki operacyjne na klawiaturze

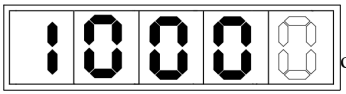
■ **tryb jednej funkcji** (jeśli nie ma specjalnych instrukcji, oznacza to że wszystkie 5-znaków jest przyporządkowane do tej funkcji)



tryb jednej funkcji oznacza, że pięć cyfr reprezentuje jedną funkcję/parametr.

Przykład:

Np. 1: Zadeklarowaną 1 prędkość wewnętrzną (bieg 1) Po113=1000obr/min, na wyświetlaczu obrazuje:



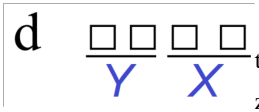
(Rozdzielczość zadawania 0.1 obr/min). Realnie ustawiona wartość odpowiada wartości Po113=1000obr/min.

Np. 2: Zadeklarowaną 2 prędkość wewnętrzną (bieg 2) Po114=-1000obr/min, na wyświetlaczu obrazuje:

(Rozdzielczość zadawania 0.1obr/min). Realnie ustawiona wartość odpowiada wartości Po114=-1000obr/min.

Uwaga: jeśli świecą się wszystkie kropki dziesiętne, oznacza to że aktualna wartość jest ujemna.

■ **Tryb dwóch funkcji**

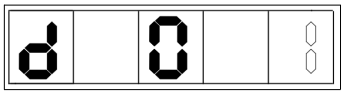


tryb dwóch funkcji, gdzie znak “d” symbolizuje tryb dwóch funkcji, a kolejno po dwa znaki to reprezentacja wartości każdej z tych funkcji,

X i Y symbolizują oddzielnie regulowane wartości poszczególnych funkcji.

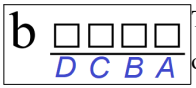
Przykład:

Np.: Po odpowiada za funkcjonalność wejścia DI1 gniazda CN3 – 18 które ma być resetem błędu. Obraz funkcji na wyświetlaczu będzie następujący:



Wartość którą ustawiamy w kodzie Po będzie wynosiła X=1

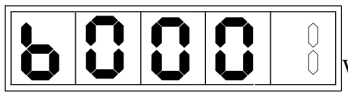
■ **Tryb czterech funkcji**



Tryb czterech funkcji oznacza, że każdy znak z wyjątkiem pierwszego jest znakiem oddzielnie regulowanym dla wartości poszczególnych funkcji. Znak “b” oznacza tryb czterech funkcji.

A, B, C, D symbolizują oddzielnie regulowane wartości poszczególnych funkcji.

Np .: w trybie pozycjonowania wybierany jest typ polecenia impulsowego SIGNAL+PULS których wzajemność definiuje kierunek. Jeśli chcemy wybrać opcję zmiany kierunku poprzez SING/OFF lub PULS/OFF to w kodzie Po300 dla ostatniej cyfry ustawiamy wartość 1. Obraz funkcji na wyświetlaczu będzie następujący:

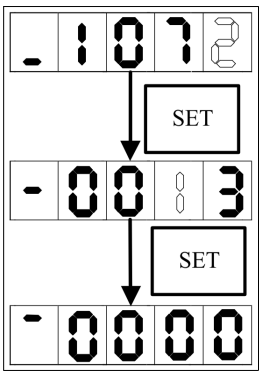


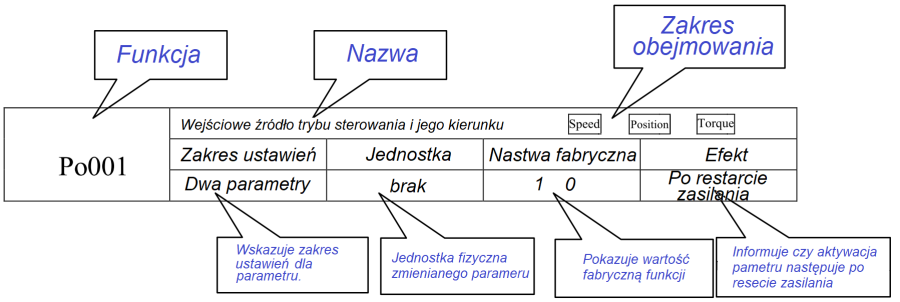
Wartość którą ustawiamy w kodzie Po300 będzie wynosiła A=1

■ **Tryb stronicowy funkcji**

Pierwszy znak (E) określa stronę, pozostałe znaki służą do aktualnej edycji wartości.

Np.: ustawienie przykładowej pozycji HOME, odbywa się w kodzie Po136 =131072, a rzeczywisty obraz wyświetlacza jest następujący:





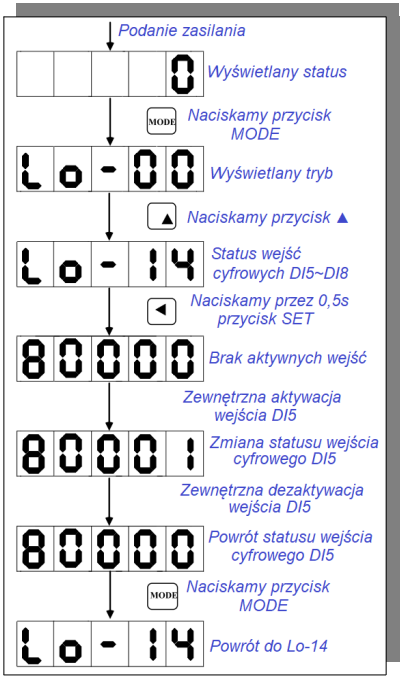
Uwaga: zakres obejmowania oznacza tryb sterowania, dla którego parametr jest dostępny

Speed tryb sterowania prędkością; Position tryb pozycjonowania; Torque tryb sterowania momentem.

5.3 Procedura obsługi klawiatury

5.3.1 Przykład procedury dla trybu monitorowania

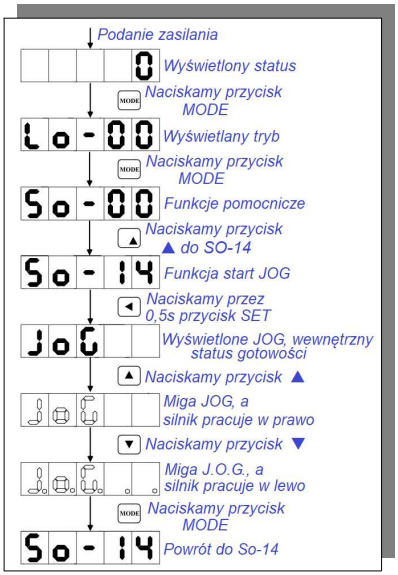
Jako przykład wykorzystano funkcję Lo-14 (wyświetlanie stanu DI5 ~ DI8):



rys. 5-3-1 Wyświetlanie trybu monitorowania wejść

5.3.2 Przykład wyświetlenia funkcji pomocniczych

Jako przykład wykorzystano funkcję So-14 (run JOG):

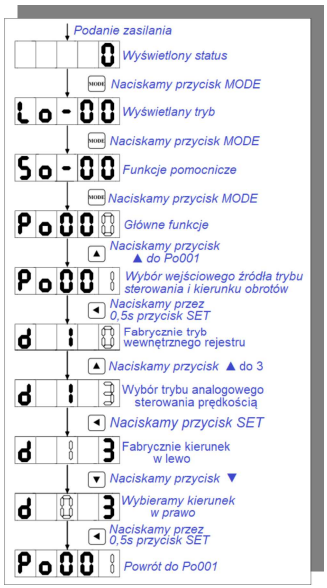


rys. 5-3-2 Funkcja Run JOG

5.3.3 Zmiana głównych funkcji

Jako przykład wykorzystano funkcję Po001:

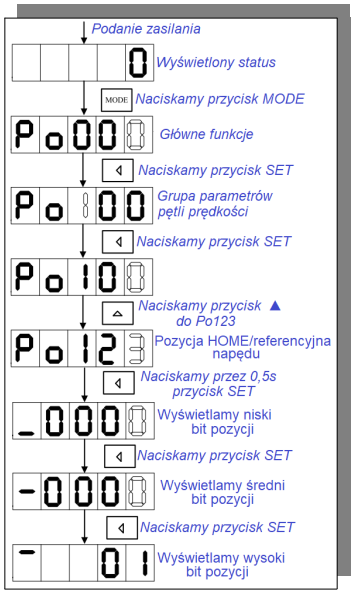
Kiedy w Po001.Y=0, deklarujemy kierunek obrotów silnika w prawo/do przodu/zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Kiedy w Po001.X=3, deklarujemy wybór trybu sterowania prędkością wejściem analogowym.



Rys. 5-3-3 Procedura zmiany parametrów

Jeśli wartość funkcji jest dłuższa niż 5 cyfr, zmiany wprowadza w sposób przedstawiony poniżej:

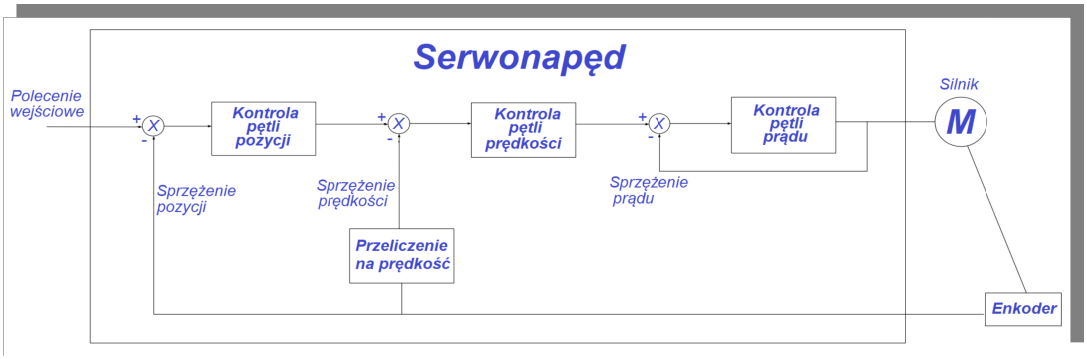
Jako przykład wykorzystano funkcję Po123 gdzie ustawiamy wartość pozycji na100000000:



rys. 5-3-4 Procedura zmiany pozycji Home

VI START

System serwo składa się z serwo napędu, silnika i sprzężenia zwrotnego (np. enkodera)

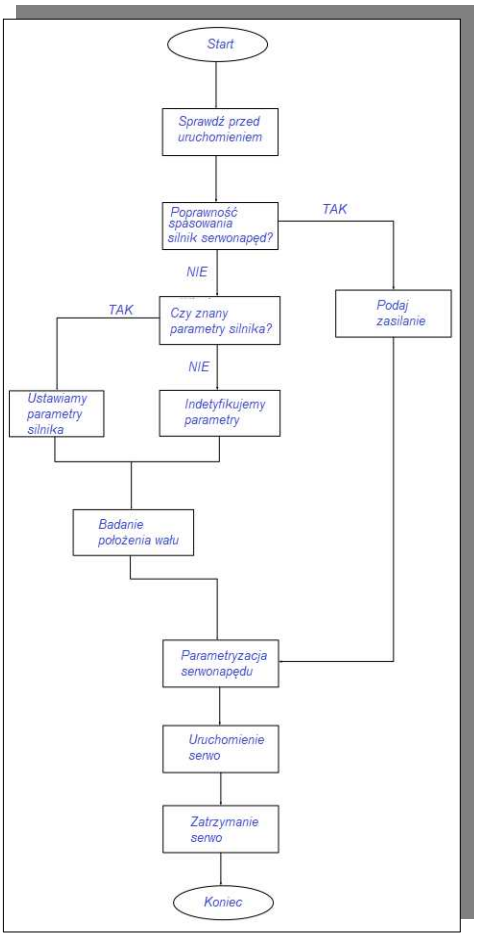


Biorąc pod uwagę rodzaje poleceń i charakterystykę pracy w serwo napędach wyróżniamy trzy typy pracy: z kontrolą położenia/pozycji, z kontrolą prędkości i kontrolą momentu obrotowego.

W trybie sterowania położeniem wartość docelową pozycji wału silnika zadajemy poprzez podanie łącznej liczby impulsów o jakie napęd ma zostać przesunięty. Tryb kontroli pozycji ściśle kontroluje położenie i prędkość. Jest zwykle używany w tzw. urządzeniach pozycjonujących. To najczęściej używany tryb pracy serwo napędu, mający zastosowanie w różnego rodzaju mechanicznych ramionach, frezarkach, grawerkach, obrabiarkach sterowanych numerycznie (CNC) itp.

W trybie sterowania prędkością wartość zadana jest kontrolowana przez wejście AI, wejście DI (motopotencjometr) lub za pośrednictwem magistrali komunikacyjnej. Tryb ten jest zwykle używany w aplikacjach gdzie wymaga się utrzymania stabilnej prędkości zadanej. Przykładem może być maszyna do grawerowania i frezowania, gdzie kontrolery osi korzystają z trybu pozycjonowania, a serwo napęd narzędzia korzysta z trybu sterowania prędkością.

W trybie sterowania momentem wartość zadana jest kontrolowana przez wejście AI, lub za pośrednictwem magistrali komunikacyjnej. Ten tryb jest używany głównie w urządzeniach nawijających i odwijających o surowych wymaganiach dotyczących dokładności naprężenia.



Uwaga:

Upewnij się, że układ serwo działa poprawnie bez obciążenia, a w kolejnym kroku podłącz obciążenie do silnika.

Po wymianie serwo silnika, jeśli nie znamy kąta elektrycznego enkodera i prawidłowej kolejności podłączenia faz silnika możemy sprawdzić, czy silnik serwo działa poprawnie, używając funkcji elektronicznej identyfikacji kąta. Przed przystąpienie do elektronicznej identyfikacji kąta należy wykonać następujące czynności:

1. Podać rzeczywistą moc silnika,
2. Upewnić się, że przewód enkodera serwo silnika jest prawidłowo podłączony,
3. Upewnić się, czy silnik serwo jest uziemiony,
4. Upewnić się, że serwo jest w stanie OFF (nieaktywny)

Dla So-25 = 3, wprowadzamy rzeczywistą moc silnika do serwo napędu, a następnie określamy parametry.

Ho011	*Moc silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.01kW*	—	*Skutek natychmiastowy*

So-25	*Elektroniczna identyfikacja silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~10	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0: brak identyfikacji parametrów silnika *1: identyfikacja rezystancji, indukcyjności i liczby par biegunów uzwojeń silnika oraz kąta instalacji enkodera* *2: blokada wału silnika* *3: identyfikacja rezystancji, indukcyjności i siły elektromotorycznej (EMF) silnika* *4: identyfikacja rezystancji, indukcyjności, liczby par biegunów uzwojeń silnika i siły elektromotorycznej (EMF) silnika oraz kąta instalacji enkodera* *5~8: zarezerwowane* *9: identyfikacja momentu obrotowego silnika* *10: zarezerwowane* *11: identyfikacja liczby par biegunów uzwojeń silnika oraz kąta instalacji enkodera* *Szczegóły w rozdziałach 6.6.10 i 6.6.11*			

⚠ Kiedy ustawimy So-25=1, przejdź do trybu sterowania impulsowego JOG - So-14 (patrz rozdz. 6.1.5).

Wciśniecie i przytrzymanie dla So-14 przez 0,5s przycisku SET spowoduje że system rozpocznie automatyczne testowanie, a panel wyświetli migający komunikat „TEST”. Po zakończeniu identyfikacji panel powróci do interfejsu So-14, a kąt elektryczny zostanie zapisany w Ho018. Jeśli kolejność żył przewodu jest nieprawidłowa, panel wyświetli błąd AL-05. Odłącz zasilanie i zmień kolejność żył. Następnie powtórz identyfikację kąta elektrycznego, tak aby alarm nie wystąpił.

Uwaga: Jeśli alarm występuje przez cały czas, wykonaj następujące czynności:

1. Sprawdź czy napęd nie jest uszkodzony. Jeśli jest uszkodzony, należy napęd wysłać do autoryzowanego serwisu celem jego naprawy.
2. Jeśli napęd nie jest uszkodzony, sprawdź czy kolejność żył w przewodzie enkoderowym jest prawidłowa;
3. Jeśli serwo napęd sygnalizuje inne błędy podczas procesu identyfikacji, zapoznaj się z rozdziałem 9.

4. W Ho018 zapisana jest liczba impulsów przesunięcia osi silnika. Przykład: liczba impulsów na jeden obrót enkodera to: 2500impulsy (przed zwielokrotnieniem), co oznacza że 2500 impulsy odpowiadają 360 °. Jeśli wartość Ho018=1515, to kąt przesunięcia wynosi wału silnika wynosi 218,16°. Podany kąt jest pozycją montażu enkodera względem aktualnej pozycji wału. Dopuszczalne odchylenie wartości zapisanych impulsów w Ho018 względem wartości rzeczywistej wynosi ± 15 impulsów.

6.1 Ustawienia podstawowych parametrów

6.1.1 Przed STARTEM

Prosimy o sprawdzenie czy całe okablowanie zostało wykonane i jest poprawne.

Okablowanie		
1	Podłączyć zaciski L1（R), L2（S), L3（T） serwo napędu do obwodu zasilania głównego.	Uwaga! Zaciski L1C i L2C pozostają wolne dla zasilania 400V AC .
2	Połączyć zaciski U/V/W serwo napędu z zaciskami U/V/W serwo silnika.	
3	Sprawdź, czy wszystkie przewody sterujące są prawidłowo podłączone łącznie z sterowaniem hamulca silnika oraz czy funkcje ochronne i zabezpieczające działają prawidłowo.	
4	Serwo napęd i silnik muszą być w sposób pewny uziemione.	
5	Kiedy chcemy korzystać z zewnętrznego rezystora hamującego należy usunąć zworkę spomiędzy zacisków B2 i B3.	
Maszyna i środowisko pracy		
1	W serwo napędzie nie może być materiałów żelaznych ani innych ciał obcych.	
2	W pobliżu serwo napędu i rezystora hamującego nie mogą się znajdować substancje łatwopalne.	
3	Silnik serwo musi mieć pewne i niezawodne połączenie z elementami napędzanymi.	

6.1.2 Podanie zasilania

1) Podanie zasilania na obwód sterujący i obwód główny.

Proszę podłączyć przewody zasilające do L1(R), L2(S), L3(T).

• Włączyć zasilanie obwodu sterującego i obwodu głównego. Jeśli wskaźnik napięcia magistrali nie

sygnalizuje nieprawidłowości, a na klawiaturze wyświetla się komunikat „0”, oznacza to, że serwo napęd jest aktywny.

• Jeśli na klawiaturze wyświetlany jest komunikat „AL-xx”, zapoznaj się z rozdziałem 9

2) Zmiana stanu S-ON (aktywacji/odblokowania napędu)

Serwo napędy serii SD20 obsługują dwa tryby zmiany stanu S-ON:

- rejestrem wewnętrznym,
- listwą sterującą DI

Dla trybu rejestru wewnętrznego użytkownik może zmienić stan S-ON za pomocą wewnętrznych parametrów Po004 i Po100.

Dla trybu listwy sterującej użytkownik przypisuje funkcje wejścia cyfrowego DIx=1 (S-ON). Następnie zmieniając stan wejściami peryferyjnymi (z PC, PLC, zewnętrzne styki itp.) zmieniamy stan S-ON.

Po004	*Tryby aktywacji serwo (S-ON)*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0～7	*brak*	*0*	*Po restarcie zasilania*
0: Zewnętrznym stykiem poprzez wejście listwy sterującej serwo napędu przypisanego do funkcji SON-I. *1: Wewnętrznym rejestrem. Zmiana stanu deklarowana w funkcji Po100.* *2: Tryb 1 - 2-przewodowy 3. Tryb 2 - 2-przewodowy 4. Tryb 1 - 3-przewodowy* *5. Tryb 2 - 3-przewodowy 6. Tryb impulsowy 7. Podaniem zasilania*				
Po100	*Wewnętrzny rejestr SON-I*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: SON-I jest w stanie zablokowania *1: SON-I jest odblokowany*				

W trybie sterowania prędkością i momentem możemy wybierać dodatkowe tryby sterowania pracą serwo napędu spośród: 2 trybów sterowania 2-przewodowego, 2 trybów sterowania 3-przewodowego i sterowania impulsowego.

Uwaga: FWD (wartość wejścia DIx=23), REV (wartość wejścia DIx=24), X (wartość wejścia DIx=0) stanowią trzy oddzielne sygnały wejść cyfrowych.

（1）Tryb 1 – sterowanie 2-przewodowe

Jest najpopularniejszym trybem sterowania. Kierunki pracy silnika są kontrolowane przez zaciski FWD i REV.

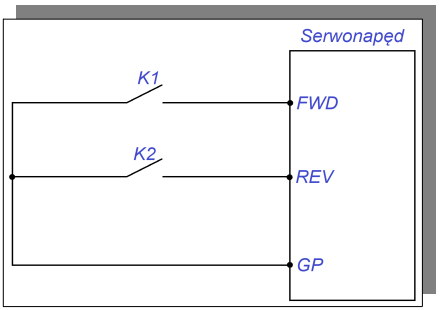


Tabela 6.1.1 Zdefiniowanie stanów wejść cyfrowych (0: otwarty, 1: zamknięty)

K1	K2	Polecenie pracy
0	0	Stop
0	1	Praca w lewo
1	0	Praca w prawo
1	1	Stop

（2）Tryb 2 – sterowanie 2-przewodowe

FWD jest zaciskiem listwy aktywującym pracę, REV jest zaciskiem określającym kierunek wirowania

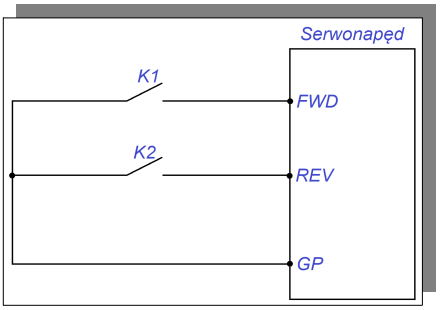


Tabela 6.1.2 Zdefiniowanie stanów wejść cyfrowych (0: otwarty, 1: zamknięty)

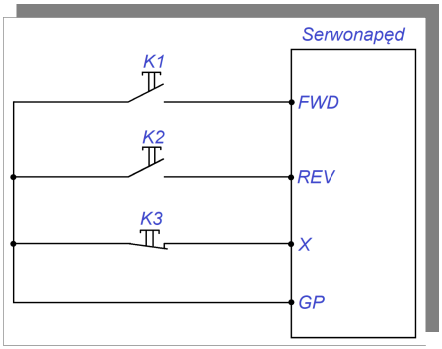
K1	K2	Polecenie pracy
0	0	Stop
0	1	Stop
1	0	Praca w prawo
1	1	Praca w lewo

(3) Tryb 1 – sterowanie 3-przewodowe

Warunkiem aktywacji kierunku FWD lub REV jest aktywny zacisk X (zwarty). Zaciski FWD i REV nie mogą być aktywne w chwili podania polecenia zatrzymania napędu które następuje na skutek przerwania obwodu

wejścia X.

Należy tutaj aktywować funkcje kontroli krawędzi zbocza.



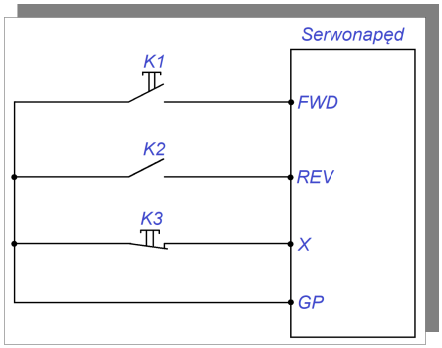
K1: impulsowo praca w prawo, K2: impulsowo praca w lewo K3: impulsowo STOP poprzez styk NC

(4) Tryb 2 – sterowanie 3-przewodowe

Zwarty zacisk X to warunek zezwolenia na pracę. Polecenie uruchomienia jest podawane przez zacisk impulsowy FWD, a kierunek silnika jest określany wejściem REV.

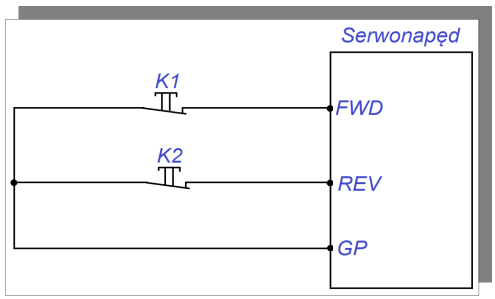
Zacisk FWD nie może być aktywny w chwili podania polecenia zatrzymania napędu które następuje na skutek przerwania obwodu wejścia X.

Styk K2 jest zamknięty, silnik pracuje w lewo. Styk K2 jest otwarty, silnik pracuje w prawo.



(5) Sterowanie impulsowe

Zaciskiem FWD aktywujemy impulsowo pracę silnika w prawo. Po wyzwoleniu impulsu silnik zaczyna pracować w prawo, po ponownym wyzwoleniu impulsu silnik zostaje zatrzymywany. Zacisk funkcjonalny REV działa identycznie, tylko że dla kierunku wirowania w lewo. Dla pracy w danym kierunku podanie impulsu kierunku przeciwnego spowoduje zmianę kierunku wirowania. Aktywować należy kontrolę krawędzi zbocza.



6.1.3 Ustawienia parametrów

1) Parametry serwo silnika

Parametry serwo silnika obejmują: napięcie znamionowe, prąd znamionowy, sygnały enkodera, znamionową prędkość obrotową, liczbę par biegunów, rezystancję fazową, indukcyjność, moment bezwładności, siłę przeciwelektromotoryczną, napięcie sieciowe itp. Prosimy potwierdzić, zgodność ustawionych parametrów z parametrami silnika. To zapewni stabilną pracę silnika i zapobiegnie ewentualnemu jego uszkodzeniu. Dla So-48=1, parametry silnika mogą być zmieniane w poszczególnych kodach ręcznie. Poniżej lista kodów:

Parametry serwo silnika	*Ustawienia parametrów serwo silnika*				*Speed* *Position* *Torque*
	Kody funkcji	*Określenie funkcji [jednostka]*	*Zakres ustawień*	*Funkcja*	*Efekt*
	Ho000	*Napięcie znamionowe [V]*	*0~30000*	*Napięcie znamionowe*	*Skutek natychmiastowy*
	Ho001	*Prąd znamionowy [0.1A]*	*0~30000*	*Prąd znamionowy*	*Skutek natychmiastowy*
	Ho002	*Maksymalne obroty [obr/min]*	*0~32000*	*Maksymalne obroty*	*Skutek natychmiastowy*
	Ho003	*Znamionowe obroty [obr/min]*	*0~32000*	*Znamionowe obroty*	*Skutek natychmiastowy*
	Ho004	*Liczba par biegunów [pary]*	*1~30*	*Liczba par biegunów*	*Skutek natychmiastowy*
	Ho005	*Rezystancja fazowa [$10^{-3}\Omega$]*	*0~65535*	*Rezystancja fazowa*	*Skutek natychmiastowy*
	Ho006	*Indukcyjność osi-D (wzdłużnej) [10^{-6}H]*	*0~65535*	*Indukcyjność osi-D (wzdłużnej)*	*Skutek natychmiastowy*
	Ho007	*Indukcyjność osi-Q (poprzecznej) [10^{-6}H]*	*0~65535*	*Indukcyjność osi-Q (poprzecznej)*	*Skutek natychmiastowy*
	Ho008	*Skuteczna wartość liniowego napięcia wstecznej siły elektromotorycznej EMF*	*0~30000*	*Skuteczna wartość liniowego napięcia wstecznej siły*	*Skutek natychmiastowy*

		[0.1V/1000 obr/min]		*elektromotorycznej EMF*	
	Ho012	*Bezwładność silnika [10^{-6}kg•m2]*	*0 ~ 2147483647*	*Bezwładność silnika*	*Skutek natychmiastowy*
	Ho016	*Rozdzielczość enkodera [imp./obr.]*	*0 ~ 2147483647*	*Rozdzielczość enkodera*	*Skutek natychmiastowy*
	Ho018	*Kąt przesunięcia enkodera [liczba impulsów]*	*-2147483647 ~ +2147483647*	*Kąt przesunięcia enkodera*	*Skutek natychmiastowy*
	Ho121	*Wrażliwość na przeciążenia*	*1~30000*	*Wrażliwość na przeciążenia*	*Skutek natychmiastowy*

Parametry silnika można samodzielnie zadeklarować zgodnie z danymi tabeli. Przy okazji prosimy o zwrócenie uwagi na następujące aspekty:

1. Dla So-48 = 1, istnieje możliwość samodzielnej edycji grupy H. Jeśli zastosowano enkoder fotooptyczny, w Ho016 wpisujemy rozdzielczość enkodera*4, jeśli zastosowano enkoder z komunikacją, w Ho016 wpisujemy wprost zadeklarowaną rozdzielczość.

Po zakończeniu elektronicznej identyfikacji, kąt montażu enkodera jest zapisywany w Ho018. W rozdziale 6.0 opisano sposób działania identyfikacji kąta montażu.

2. Poszczególne parametry silnika dla różnych producentów i modeli silników mogą się różnić.

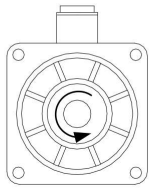
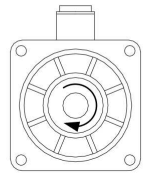
Przed uruchomieniem należy sprawdzić, czy parametry zadeklarowane są zgodne z rzeczywistym silnikiem.

3. Zmiany w kodzie Ho121 odpowiadają za zabezpieczenie przeciążeniowe silnika w odniesieniu do nagrzewania się silnika. Im większa wartość tym czas od wykrycia przeciążenia do wyłączenia będzie dłuższy (większe nagrzewanie).

4. Parametry silnika są ustawiane przez producenta. Prosimy ich nie zmieniać samodzielnie. Jeśli system ulegnie uszkodzeniu, ponieważ użytkownik zadeklarował niewłaściwe parametry silnika lub zamienił silnik na niestandardowy, to gwarancja nie zostanie uznana.

2）Zmiana kierunku obrotów serwo silnika

Domyślnie ustawiony kierunek „w lewo” to obroty przeciwne do ruchu wskazówek zegara, patrząc od strony wału serwo silnika. Wartość fabryczna Po001.Y=1. Kiedy zmienimy Po001.Y=0, obroty zmienimy „w prawo” które są zgodne z ruchem wskazówek zegara, patrząc od strony wału serwomotoru.

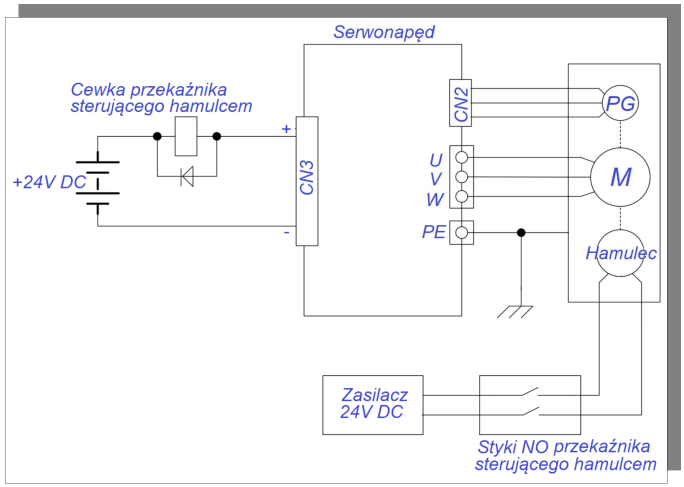
Po001.Y=1, obroty w lewo	Po001.Y=0, obroty w prawo
	

3) Ustawienia hamulca

Hamulec postojowy to konstrukcja, która zapobiega przemieszczaniu się wału serwomotoru, kiedy serwo napęd jest w stanie nieaktywnym. Hamulec utrzymuje silnik w pozycji zablokowanej, tak aby ruchome części maszyny pozostały nieruchome. Niepożądany ruch może być wywołany grawitacją lub siłami zewnętrznymi. Funkcja hamulca postojowego (luzownika) ma zastosowanie tylko dla silników serwo z zamontowanym hamulcem.

a) Okablowanie obwodu hamulca;

Ogólnie stosowany obwód hamulca elektromagnetycznego:



Opis:

1. Wbudowany na silniku hamulec elektromagnetyczny służy wyłącznie do blokowania wału zatrzymanego silnika (zablokowanie wału).

2. Elektromagnetyczna cewka hamulca ma rozróżnioną biegunowość. Należy na to zwrócić uwagę podczas okablowania.

3. Zasilanie hamulca elektromagnetycznego musi być dostarczone z zewnętrznego źródła. Wartość napięcie cewki hamulca wynosi 24VDC (± 10%), a pobierany prąd określamy zgodnie z danymi tabliczki

znamionowej hamulca. Ponadto nie wolno używać tego samego źródła zasilania do hamulca elektromagnetycznego i do zasilania układu sterowania.

b) Oprogramowanie działania hamulca elektromagnetycznego;

W przypadku stosowania hamulca elektromagnetycznego jedno w wyjść cyfrowych DO napędu należy ustawić do realizacji następującej funkcji:

Nazwa sygnału	Skrót	Przypisanie zacisku	Funkcja
Sterowanie hamulcem elektromagnetycznym	Hamulec	+ hamulca - hamulca	Wyjście sygnału sterowania hamulcem elektromagnetycznym

Sekwencja pracy hamulca jest uzależniona od stanu pracy napędu. Tutaj rozróżniamy dwa podstawowe stany: normalny stan pracy i stan wyłączenia zasilania.

1) Stan normalny pracy serwo napędu

Stan normalny pracy serwo napędu obejmuje dwa stany pracy serwo silnika: statyczny i dynamiczny.

- stan statyczny silnika: rzeczywista prędkość silnika jest niższa niż 20 obr/min.
- stan dynamiczny silnika: rzeczywista prędkość silnika jest wyższa niż 20 obr/min.

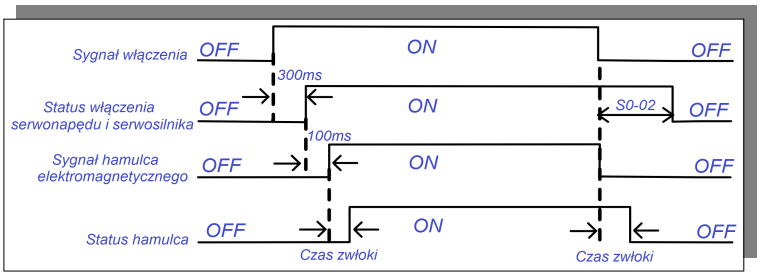
a) Sterowanie hamulcem kiedy silnik jest zatrzymywany

So-02	*Czas opóźnienia wyłączenia serwo napędu* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*10ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

So-16	*Próg prędkości zadziałania hamulca* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1obobr/min*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*

Uwaga: wartość So-16 nie powinna być zbyt wysoka. Na początek najlepiej użyć nastaw fabrycznych.

Kiedy serwomotor będzie zatrzymywany i prędkość silnika będzie niższa niż So-16, sygnał odblokowania hamulca zostanie wyłączony, czyli hamulec zostanie zwolniony (blokowanie wirnika). Zablokowanie serwo napędu dla układu z hamulcem elektromagnetycznym jest opóźnione o czas ustawiony w So-02. Sekwencję działania pokazuje poniższy rysunek:



rys. 6-3-1 Diagram działania z hamulcem elektromagnetycznym

Uwaga: jeśli wystąpią jakieś błędy, serwo przejdzie w stan dezaktywacji, więc So-02 nie będzie uwzględnione.

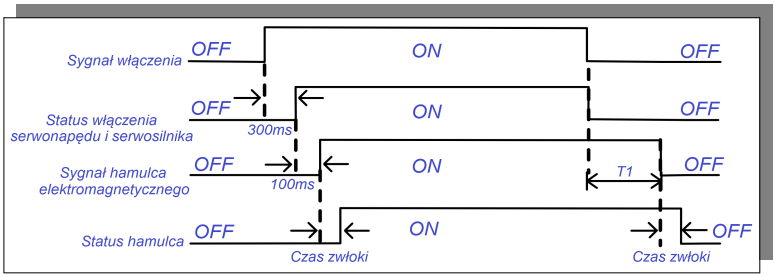
b) Sterowanie hamulcem kiedy wirnik serwo silnika się obraca

So-03	*Czas opóźnienia zwolnienia hamulca* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~100	*10ms*	*50*	*Skutek natychmiastowy*

Kiedy silnik serwo pracuje, a jego prędkość obrotowa jest wyższa niż So-16, to po wystąpieniu błędu, serwo napęd zostanie natychmiast wyłączony, a silnik serwo będzie zatrzymywał się swobodnie. W chwili kiedy wystąpi którykolwiek z poniższych elementów, pojawi się sygnał zwolnienia hamulca:

1) Serwo napęd zostaje wyłączony i prędkość obrotowa serwo silnika będzie ≤So-16.

2) Serwo napęd zostaje wyłączony i minie czas opóźnienia So-03.



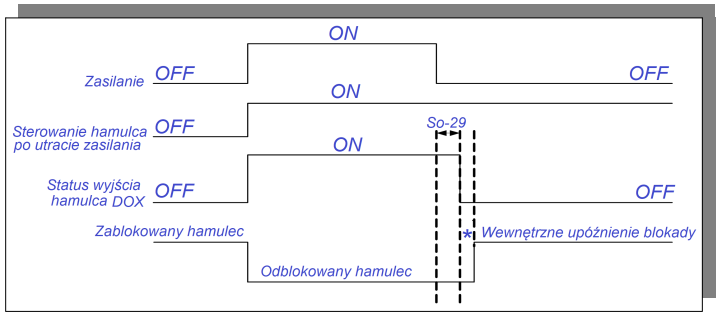
rys. 6-3-2 Diagram działania z hamulcem elektromagnetycznym

Uwaga: Po wyłączeniu serwomechanizmu na skutek błędu, czas określony jako T1 jest w rzeczywistości wartością So-03 lub czasem potrzebnym do osiągnięcia prędkości So-16.

c) Sterowanie hamulcem po wyłączeniu zasilania

Po wykryciu wyłączenia zasilania przez serwo napęd należy ustawić blokowanie silnika hamulcem aby zapobiec niekontrolowanemu ruchowi wirnika

So-28	*Hamowanie po wyłączeniu zasilania*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0～1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywny 1: aktywny				
So-29	*Czas opóźnienia hamowania po wyłączeniu zasilania*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	500～30000	*0.1ms*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*



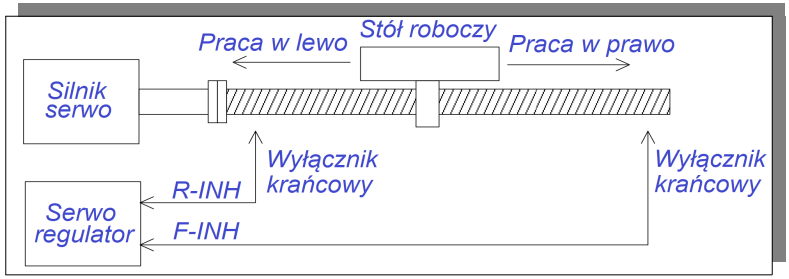
rys. 6-3-3 Diagram działania z hamulcem elektromagnetycznym

6.1.4 Ustawiania dla funkcji z ograniczeniami zakresu ruchu

Funkcja z ograniczeniami zakresu ruchu stosowana jest w układach gdzie ruchome części maszyny nie mogą przekraczać dopuszczalnego zakresu ruchu. Do detekcji zakresu ruchu należy zastosować: wyłączniki krańcowe, wyłączniki fotoelektryczne lub enkodery wieloobrotowe.

1. Funkcja sprzętowej ochrony przekroczenia zakresu

Gdy tylko serwo napęd wykryje sygnał włączenia/wyłączenia wyłącznika krańcowego, prędkość w aktualnym kierunku zostanie sprowadzona do 0Hz, nie wywołując jednocześnie ruchu w przeciwnym kierunku.



rys. 6-1-5 Funkcja ograniczenia ruchu

1) Sygnały wejściowe

Nazwa sygnału	Skrót	Przypisanie zacisku	Funkcja
Blokada ruchu w prawo	F-INH	CN3-9	Zablokowanie ruchu w prawo/do przodu serwo napędu.
Blokada ruchu w lewo	R-INH	CN3-8	Zablokowanie ruchu w lewo/do tyłu serwo napędu.

2) Ustawienia powiązanych parametrów

So-17	*Kierunek w prawo zablokowany* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0: blokada nieaktywna *1: blokada aktywna*	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*

So-18	*Kierunek w lewo zablokowany* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0: blokada nieaktywna *1: blokada aktywna*	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*

(1) Włączenie sygnałów przekroczenia zakresu ruchu

Warunkiem włączenie sygnałów przekroczenia zakresu ruchu jest So-17=1, So-18=1, oraz przydzielenie zacisków sterujących DIX do funkcji F-INH i R-INH. Ze względów bezpieczeństwa domyślnie funkcje So-17 i So-18 są ustawione jako zablokowane dla styków typu NO (rozwarcie obwodu oznacza zablokowanie kierunku). Kiedy więc wystąpi awaria (przerwanie obwodu), to ochrona przed nadmiernym przemieszczeniem aktywuje się automatycznie.

(2) Wyłączenie sygnałów przekroczenia zakresu ruchu

Warunkiem wyłączenie sygnałów przekroczenia zakresu ruchu jest So-17=0, So-18=0 lub brak przydzielenia zacisków sterujących DIX do funkcji F-INH i R-INH.

(3) Ustawianie wartości momentu zatrzymania dla przekroczenia zakresu ruchu i zatrzymania awaryjnego

Po207	*Wartość momentu zatrzymania przy blokadzie kierunku prawo/lewo oraz zatrzymaniu awaryjnym* torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~300	*1% momentu znam.*	*100*	*Skutek natychmiastowy*

Dla aktywnego sygnału blokady pracy do przodu/do tyłu lub sygnału zatrzymania awaryjnego, maksymalna wartość chwilowego momentu zatrzymania serwo silnika jest ograniczona do wartości Po207. Podana wartość jest wartością bezwzględną, i obowiązuje dla kierunków pracy lewo i prawo.

Po216	*Odblokowanie wartości momentu zatrzymania przy blokadzie kierunku prawo/lewo* *torque*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*

Kiedy Po216=0, rzeczywista wartość momentu zatrzymania przy blokadzie kierunku prawo/lewo wynosi Po207,
Kiedy Po216=1, rzeczywista wartość momentu zatrzymania przy blokadzie kierunku prawo/lewo wynosi 0, czyli Po207 nie jest aktywny,

2. Funkcja programowej ochrony przekroczenia zakresu

Po wykryciu, że położenie wieloobrotowe enkodera przekracza zakres ustawień, pojawi się alarm. Należy przyjąć że pozycja „Home" jest położeniem początkowym, a serwomotor może poruszać się między zakresami położenia ustawionymi dla kierunku prawo/lewo. Jeśli serwomotor przekroczy ustawiony zakres ruchu, serwo napęd przejdzie w stan błędu, wyświetlając AL-27.

Parametry powiązane z opisaną funkcją to:

Po140	*Zakres impulsów dla kierunku w prawo i ograniczenia przemieszczania* *Speed* *Position* *Torque*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po142	*Zakres obrotów pracy wieloobrotowej dla kierunku w prawo* *Speed* *Position* *Torque*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*brak*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po143	*Zakres impulsów dla kierunku w lewo dla ograniczenia przemieszczania* *Speed* *Position* *Torque*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po145	*Zakres obrotów pracy wieloobrotowej dla kierunku w lewo* *Speed* *Position* *Torque*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*brak*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
So-39	*Funkcja programowej ochrony przekroczenia zakresu* *Speed* *Position* *Torque*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0: nieaktywna 1: aktywna 2: aktywna z zatrzymaniem bez błędu	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*

1. Najpierw należy ustawić punkt początkowy (HOME) zgodnie z rozdziałem 6.4.9. Przyjmujemy że

mechaniczny punkt (znacznik) jest pozycją początkową, od której ustawiamy zakres pracy do przodu i do tyłu.

2. Dla So-39 = 0, funkcja programowej ochrony przekroczenia zakresu jest nieaktywna

6.1.5 Procedura sterowania funkcją JOG

Funkcja JOG jest specjalnym trybem sterowania prędkością (nadrzędną) której sygnał jest impulsowy.

1. Funkcja JOG na panelu serwo napędu.:

Krok	Zawartość	Uwagi
1	Sprawdź okablowanie obwodu głównego (R/L1, S/L2, T/L3) i sterowania (L1C, L2C). Następnie należy podać zasilanie na oba obwody.	Zaciski L1C i L2C w serwo napędzie zasilanym napięciem 400V AC nie powinny być podłączone.
2	Naciśnij przycisk MODE, aby wejść do sekcji funkcji pomocniczych So- □□	Proszę o zapoznanie się z działem 5.2.1.
3	Naciśnij przycisk W GÓRĘ lub W DÓŁ, aby znaleźć So-13 (prędkość JOG)	Wartość fabryczna wynosi 100obobr/min
4	Naciśnij przycisk SET przez 0,5s, aby wejść do interfejsu ustawień, aby ustawić bezpieczną wartość prędkości JOG poprzez naciśnięcie przycisku W GÓRĘ lub W DÓŁ	UWAGA: jednostka prędkości 0.1obr/min.
5	Naciśnij przycisk SET przez 0,5s, aby potwierdzić ustawienie prędkości i powrócić do So-13.	
6	Naciśnij przycisk W GÓRĘ, aby wyświetlić So-14 (aktywacja JOG)	
7	Naciśnij przycisk SET przez 0,5s aby aktywować JOG	Wyświetlane jest JOG, serwo napęd jest aktywny.
8	Naciśnij przycisk W GÓRĘ, serwo zaczyna pracować w prawo z prędkością JOG, W DÓŁ, serwo zaczyna pracować w lewo z prędkością JOG.	Zadeklarowanie kierunku obrotów
9	Naciśnij przycisk MODE, a wyjdziemy z funkcji JOG, a serwo zostanie dezaktywowane	

So-13	*Ustawienia prędkości JOG*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1obobr/min*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*

Uwagi:

1. Wewnętrzna funkcja JOG jest specjalnym trybem prędkościowej pracy. Z prędkością JOG powiązane są rampy przyspieszania Po109 i zwalniania Po110.

2: Wewnętrzny tryb JOG jest nadrzędną funkcją i nie jest ograniczony zakresem jazdy zarówno do przodu jak i do tyłu. Należy się upewnić że ta funkcjonalność nie stanowi zagrożenia.

3: Proszę zapoznać się z rozdziałem 5.3.3 na temat procedury aktywacji wewnętrznej funkcji JOG.

2. Funkcja JOG z listwy serwo napędu.:

Nazwa sygnału	Nazwa	Domyślne zaciski	Funkcjonalność
Zacisk JOG w prawo	JOGU	żaden	Sterowane zaciskiem JOG do przodu
Zacisk JOG w lewo	JOGD	żaden	Sterowane zaciskiem JOG do tyłu

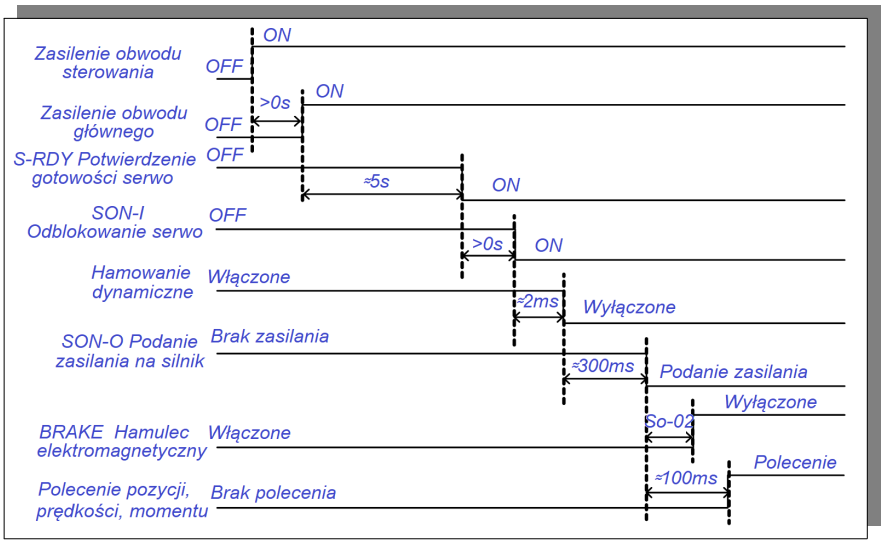
Uwagi: Priorytet funkcji JOG jest wyższy niż innych trybów.

1. Kiedy serwo napęd jest w stanie zablokowania, a sygnał JOG zostanie aktywowany, układ przejdzie do trybu pracy z prędkością JOG.

2. Kiedy serwo napęd jest w stanie pracy, a sygnał JOG zostanie aktywowany, układ przejdzie z aktualnego trybu prędkości do trybu pracy z prędkością JOG.

6.1.6 Sekwencja czasowa sterowania

(1) Sekwencja czasowa sterowania po podaniu zasilania



rys. 6-1-6 Sekwencja sterowania po podaniu zasilania

Uwagi:

1. Powyższy schemat przedstawia sekwencję czasową sterowania serwo napędu. od podania zasilania do odebrania polecenia

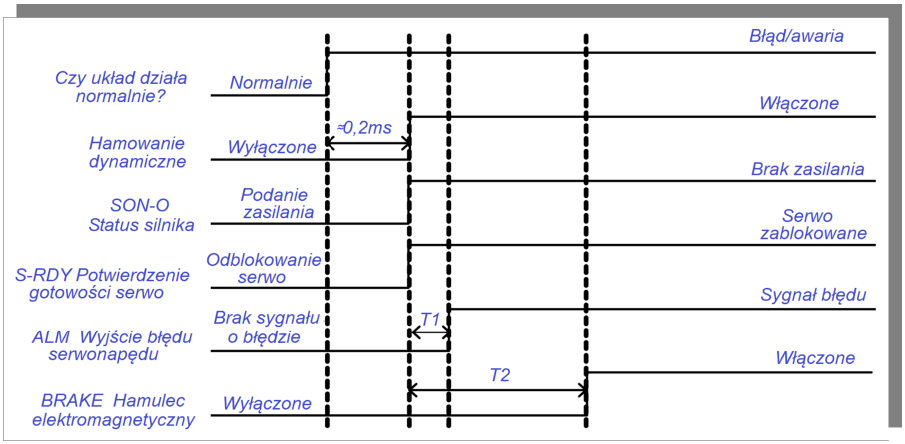
2. Wyjście S-RDY aktywuje się po zresetowaniu CPU i podłączeniu głównego zasilania.

3. Zanim serwo napęd będzie gotowy (S-RDY), musi być podłączone główne zasilanie, a sygnały sterujące będą ignorowane.

4. Dla So-07=0 lub 1, po włączeniu serwomechanizmu należy odczekać co najmniej 100ms przed wysłaniem sygnału sterującego. W przeciwnym razie sygnał sterujący może zostać zignorowany.

5. Dla So-07=2, po załączeniu serwomechanizmu, należy odczekać co najmniej 10 ms przed wysłaniem sygnału sterującego, w przeciwnym razie sygnał sterujący może zostać zignorowany.

(2) Sekwencja czasowa sterowania w przypadku wystąpienia błędu serwo napędu.



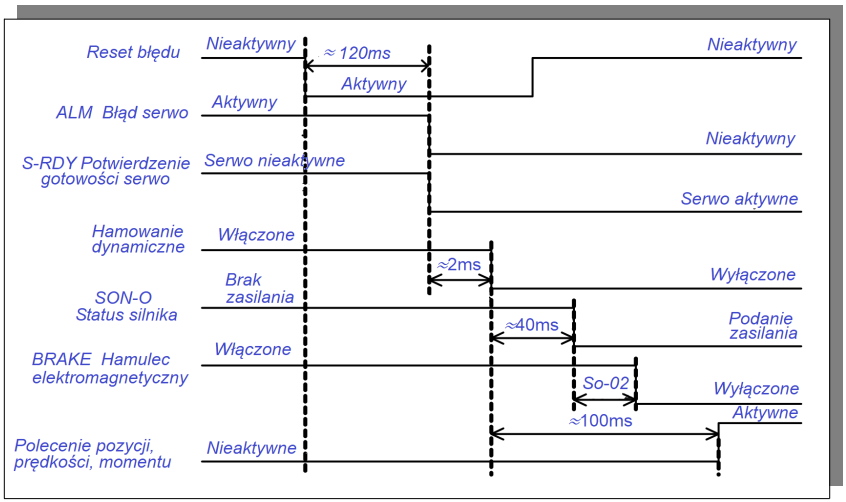
rys. 6-1-7 Sekwencja czasowa sterowania po błędzie

Uwagi:

1. Zakres wartości T1 wynosi od 0,1ms do 20ms, w zależności od rodzaju błędu.

2. Wartość T2 to czas aktywacji hamulca elektromagnetycznego. Przyjmuje się wartość mniejszą spomiędzy funkcji So-03 i So-16.

(3) Sekwencja czasowa sterowania po resecie błędu



rys. 6-1-8 Sekwencja czasowa sterowania po resecie błędu

Uwaga: Po wystąpieniu błędu, serwo napęd jest resetowany, a następnie kontynuuje pracę. Sekwencje czasową pokazano na rys. 6-1-8.

6.1.7 Ustawienia hamowania serwo silnika

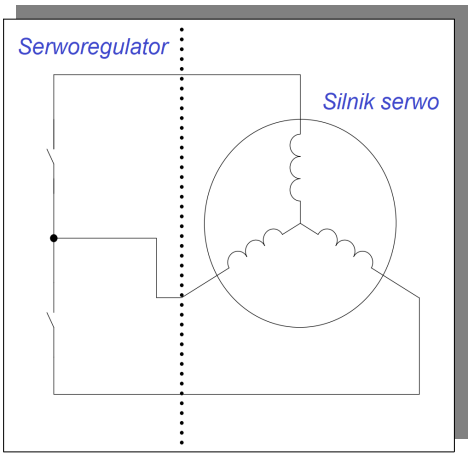
Dla silników serwo mamy do dyspozycji trzy sposoby wyhamowania napędu: 1. hamowanie dynamiczne, 2. hamowanie z konsumpcja energii, 3. hamowanie hamulcem elektromagnetycznym.

! Uwaga

- ★ Hamowanie z konsumpcją energii jest możliwe po zasileniu obwodu głównego,
- ★ Hamowanie hamulcem elektromagnetycznym aktywowane jest w chwili zablokowania serwo napędu. Jeśli zadziałanie hamulca nastąpi wcześniej może dojść do błędu przeciążenia,
- ★ Hamowanie dynamiczne rozpoczyna się w chwili wyłączeniu serwomechanizmu lub wyłączeniu obwodu głównego. Jeśli wyhamowanie układu rozpoczyna się z prędkości silnika, rezystor hamowania dynamicznego może ulec przegrzaniu.

(1) Hamowanie dynamiczne

Hamowanie dynamiczne jest powszechnym sposobem zatrzymania serwomotoru. Jest to rodzaj specjalnego trybu hamowania absorbującego energię. W skład obwodu hamowania wchodzi dynamiczny rezystor hamujący i dioda. Metoda hamowania dynamicznego polega na krótkim zwieraniu cewek stojana serwomotoru w celu skrócenia drogi energii mechanicznej silnika która jest zamieniana na energię strat wytracanych na rezystancji uzwojeń i rezystora. Sposób dobry dla układów gdzie bezwładność i dynamika są małe.



rys. 6-1-9 Hamowanie dynamiczne

1) Ustawienia funkcji

So-07	*Tryb zatrzymania po wyłączeniu serwo napędu.* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0: zatrzymanie wybiegiem *1: hamowanie dynamiczne* *2: szybkie zezwolenie* *3: po rampie + zatrzymanie wybiegiem* *4: po rampie + hamowanie dynamiczne* *5: po ramie + szybkie zezwolenie*	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Szybkie zezwolenie oznacza, że przekaźnik odblokowania jest aktywny po podaniu zasilania. Przekaźnik odblokowania opóźnia włączenie serwomechanizmu o 10 ms po podaniu sygnału odblokowania.

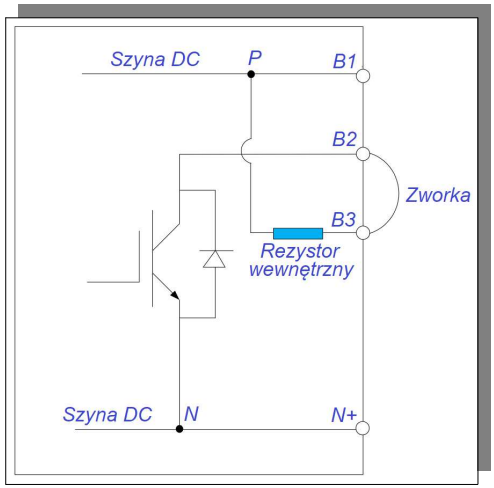
Funkcja zatrzymania po rampie działa we wszystkich trybach. Czas przyspieszania/zwalniania jest kontrolowany przez Po109 i Po110. Gdy wartość So-07 ustawimy na 3~5, silnik najpierw zwalnia i zatrzymuje się, a następnie wykonuje kolejne czynności (zatrzymanie wybiegiem, hamowanie dynamiczne, szybkie zezwolenie).

2) Parametry powiązane

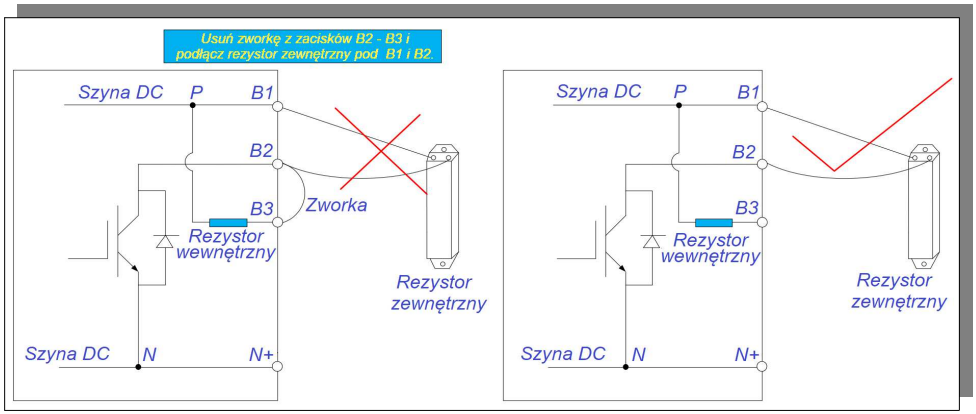
So-08	*Opóźnienie czasu hamowania dynamicznego* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	100~30000	*0.1ms*	*5000*	*Skutek natychmiastowy*

(2) Hamowanie z konsumpcją energii

Silnik zaczyna pracować w trybie generatorowym podczas hamowania lub procesu zatrzymywania, wywołując zamianę energii mechanicznej na energię elektryczną. Powoduje to zmianę kierunku przepływu energii co prowadzi do wzrostu napięcia na szynie DC. Zbyt wysokie napięcie na szynie DC mogłoby spowodować uszkodzenie podzespołów serwo napędu. Dlatego aktywowany jest tryb hamowania z konsumpcją energii który wytraca nadwyżkę energii w postaci ciepła na rezystorze hamującym.



rys. 6-1-10 Okablowanie dla hamowania z konsumpcją energii



rys. 6-1-11 Okablowanie dla hamowania z konsumpcją energii

Niektóre serwo napędy mają wbudowany rezystor hamujący, ale jeśli zachodzi potrzeba zastosowania zewnętrznego rezystora hamującego, należy sparametryzować poniższe funkcje:

	Rezystancja zewnętrznego rezystora hamującego	Speed Position Torque

So-04	*Zakres ustawień*	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	8~1000	*Ω*	—	*Skutek natychmiastowy*

So-05	*Współczynnik skuteczności hamowania* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*%*	*50*	*Skutek natychmiastowy*

W poniższej tabeli podano parametry wbudowanych rezystorów hamujących i minimalne wartości rezystancji zewnętrznego rezystora hamującego dla serwomechanizmu zasilanego 230V.

Wielkość obudowy serwo napędu	Parametry wbudowanego rezystora hamującego	Minimalna rezystancja zewnętrznego rezystora hamującego	Sugerowane parametry zewnętrznego rezystora hamującego
M1	brak	40Ω	60Ω/200 W
M2	50W/50Ω	25Ω	40Ω/ 400 W
M3	100W/20Ω	15Ω	15Ω/ 1000 W
M4	260W/15Ω	10Ω	15Ω/2000 W

W poniższej tabeli podano parametry wbudowanych rezystorów hamujących i minimalne wartości rezystancji zewnętrznego rezystora hamującego dla serwomechanizmu zasilanego 400V.

Wielkość obudowy serwo napędu	Parametry wbudowanego rezystora hamującego	Minimalna rezystancja zewnętrznego rezystora hamującego	Sugerowane parametry zewnętrznego rezystora hamującego
M2	50W/50Ω	50Ω	50Ω/1000W
M3	100W/60Ω	50Ω	50Ω/1000W
ML3/MM4/M4	—	40Ω	40Ω/1000W
M5	—	20Ω	20Ω/1000W
M6	—	20Ω	20Ω/2200W

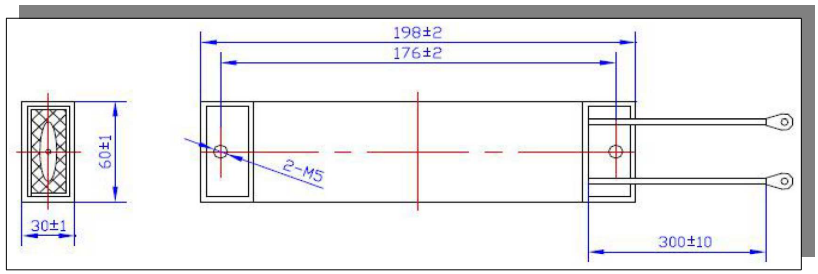
W chwili wystąpienia błędu serwo napędu, serwomotor zostaje zatrzymany. Użytkownik może wybrać sposób zatrzymania silnika w takiej spośród dwóch trybów.

So-64	*Tryb zatrzymania serwo silnika przy błędzie* SPEED POSITION TORQUE			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0: zatrzymanie wybiegiem； *1: zatrzymanie po rampie*			
So-65	*Rampa zatrzymania awaryjnego* SPEED POSITION TORQUE			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

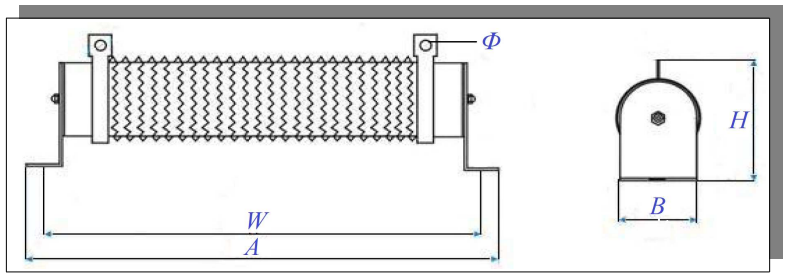
	1 ~3000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*

Uwaga: jeśli wystąpi jeden z poniższy alarmów, silnik nie zostanie zatrzymany w trybie po rampie.

Błąd	Uwagi
AL-01	
AL-02	
AL-04	
AL-10	
AL-11	
AL-17	
AL-23	



rys. 6-1-12 Wymiary zewnętrznego rezystora hamującego



rys. 6-1-13 Wymiary zewnętrznego rezystora hamującego

Moc rezystora	Zewnętrzne wymiary (mm)			Wymiary instalacyjne (mm)		Typ rezystora
	Długość (A)	Szerokość (B)	Wysokość (H)	Długość (W)	Otwór (Φ)	
500W	360±3.0	50±1.0	91±3.0	338±3.0	Φ6.5±0.3	Pojedyncza tuba rezystora
1kW	350±3.0	60±2.0	119±3.0	325±5.0	Φ6.5±0.3	Pojedyncza tuba rezystora
1.5kW	484±5.0	68±1.0	125±3.0	454±4.0	Φ6.5±0.3	Pojedyncza tuba rezystora
2kW	557±5.0	60±1.0	119±3.0	532±4.0	Φ6.5±0.3	Pojedyncza tuba rezystora

4kW	587±5.0	70±1.0	210±5.0	559±4.0	Φ6.5±0.3	Pionowa, podwójna tuba rezystora
6kW	661±5.0	70±1.0	210±5.0	633±4.0	Φ6.5±0.3	Pionowa, potrójna tuba rezystora
9kW	660±5.0	260±1.0	133±5.0	635±4.0	Φ6.5±0.3	Pozioma, potrójna tuba rezystora
4kW	562±5.0	140±1.0	119±5.0	537±4.0*80	Φ6.5±0.3	Pozioma, podwójna tuba rezystora
6kW	562±5.0	220±1.0	119±5.0	537±4.0*160	Φ6.5±0.3	Pozioma, potrójna tuba rezystora
9kW	652±5.0	300±1.0	131±5.0	627±4.0*160	Φ6.5±0.3	Pozioma, poczwórna tuba rezystora

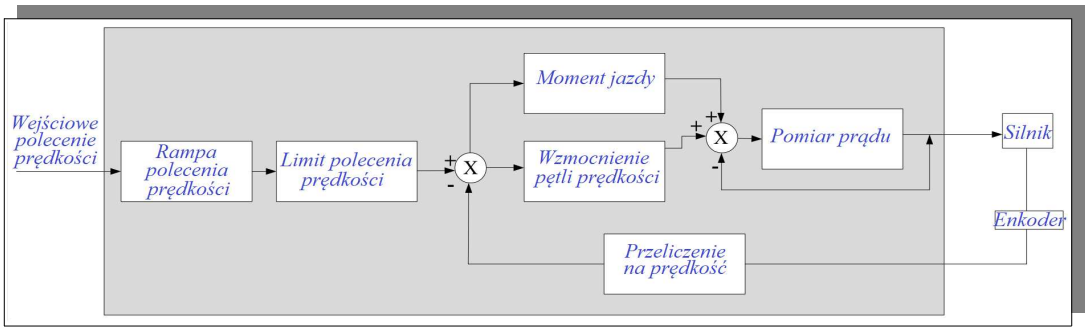
(3) Hamowanie hamulcem elektromagnetycznym

Warunkiem skorzystania z tej opcji hamowania jest wykonanie serwo silnika z hamulcem elektromagnetycznym. Hamulec zabezpiecza układ napędowy przed przemieszczaniem w stanach statycznych np. na skutek działania sił grawitacji i/lub przed niepowołanym przemieszczeniem kiedy napęd jest wyłączony.

6.2 Tryb sterowania prędkością

6.2.1 Ustawienia parametrów

Tryb sterowania prędkością jest najczęściej używany w aplikacjach CNC. Serwo napędy serii SD20 posiadają dwa tryby zadawania prędkości, tryb analogowego zadawania prędkości i tryb zadawania prędkości poprzez wewnętrzny rejestr. Użytkownik dany tryb wybiera w funkcji Po001.



rys. 6.2.1 Diagram trybu kontroli prędkości

6.2.1 Ustawienia parametrów

Tryb sterowania prędkością obejmuje zadawanie poprzez rejestr wewnętrzny i wejście analogowe. Użytkownik dokonuje wyboru za pomocą funkcji Po001.

Parametr		Uwagi
	d □ 0	Sterowanie prędkością za pomocą wewnętrznego rejestru

Po001	d □ 3	Sterowanie prędkością za pomocą wejścia analogowego

⚠
★ Należy podłączyć prawidłowo zasilanie obwodu głównego serwo napędu, zasilanie obwodu sterującego, przewód zasilający silnik i przewód sprzężenia zwrotnego, ★ Przeprowadzić próbne uruchomienie za pomocą klawiatury wykorzystując funkcje JOG, ★ Przeanalizować rys. 6.2.2 i rys. 6.2.3, aby prawidłowo podłączyć sterowanie DI/DO, ★ Ustawić odpowiednie parametry sterowania trybem prędkości, ★ Uruchomić serwo napęd i upewnić się, że kierunek pracy serwo silnika jest prawidłowy. Ustawić odpowiednie parametry regulacji wzmocnienia, patrz rozdział 7.3.

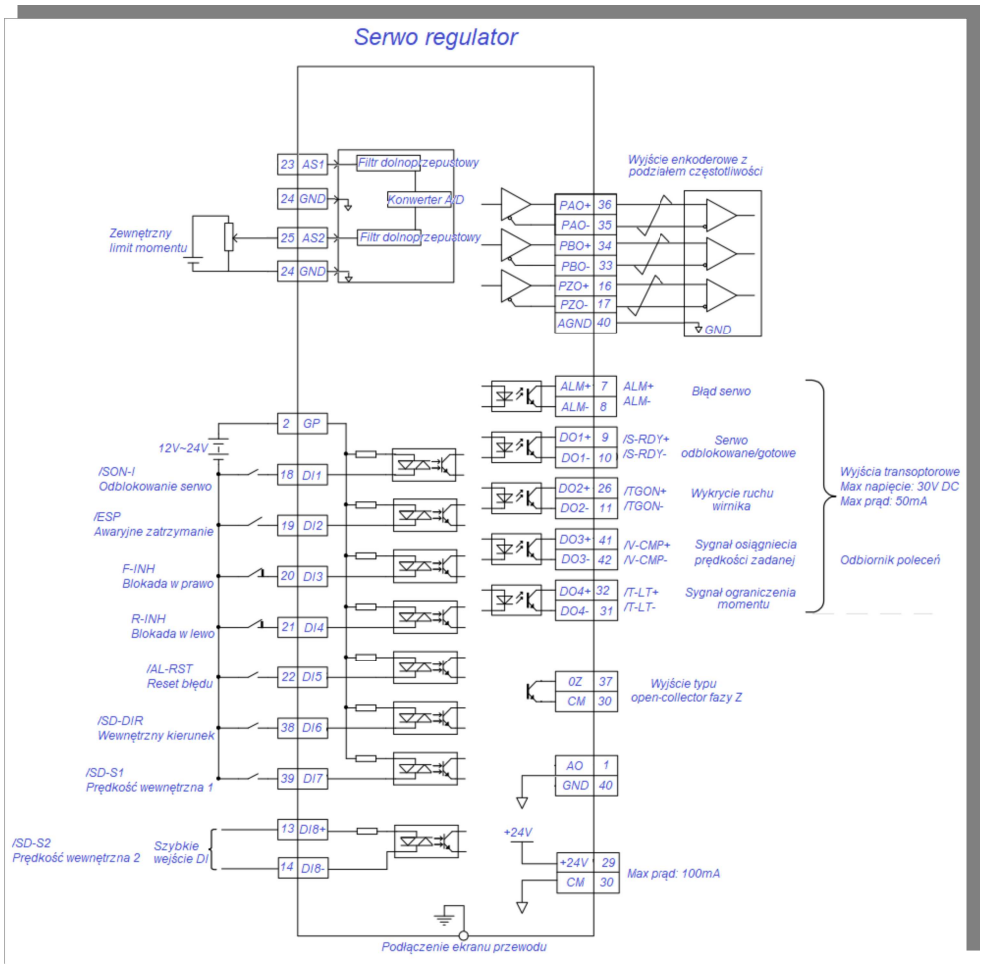
1) Tryb sterowania prędkością z rejestru wewnętrznego

Poniżej przedstawiono dwa sposoby jego realizacji:

(1) Wywołujemy daną prędkość zapisaną w kodach, aktywując funkcje SD-S1 i SD-S2 przypisane do zacisków DIX w CN3,

(2) Zmieniamy wartość prędkości w kodzie poprzez komunikację.

a) Typowy schemat połączeń



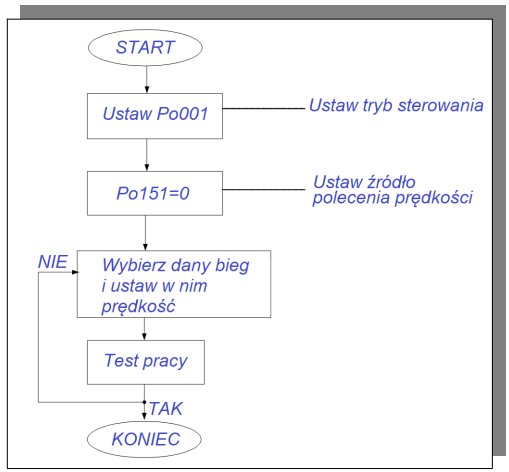
rys. 6.2.2 Okablowanie dla trybu sterowania prędkością z wewnętrznego rejestru

Uwagi:

1. Oznaczenie skrętki na schemacie

2. Serwo napęd posiada wewnętrzne zasilanie 24 VDC. Zalecane jest jednak stosowanie zewnętrznego zasilania 12~24V DC.

3. DI1~DI8 to programowalne wejścia cyfrowe, a DO1~DO4 to programowalne wyjścia cyfrowe. Użytkownik może zdefiniować funkcje tych zacisków za pomocą parametrów.



Rys. 6.2.3 Schemat blokowy ustawiania prędkości rejestru wewnętrznego

b) Powiązane parametry

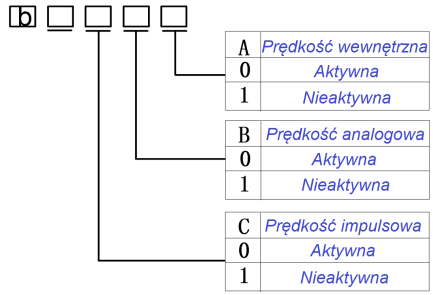
Parametry		*Uwagi*		
Po001	*d □ 0*	*Wybór trybu sterowania: tryb prędkości z wewnętrznego rejestru*		
Po113	*Wewnętrzna prędkość bieg 1*			*Speed*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~±32000	*0.1obobr/min*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po114	*Wewnętrzna prędkość bieg 2*			*Speed*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~±32000	*0.1obobr/min*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po115	*Wewnętrzna prędkość bieg 3*			*Speed*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~±32000	*0.1obobr/min*	*3000*	*Skutek natychmiastowy*

Uwagi:

(1) Rozdzielczość nastaw Po113, Po114, Po115 jest zdefiniowana w So-66.

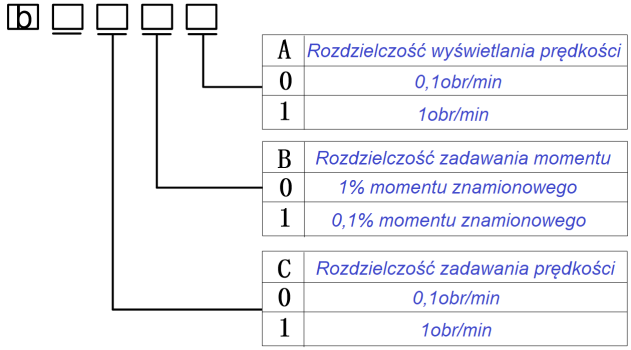
(2) Kiedy wartości ustawione w Po113, Po114, Po115 przekraczają maksymalną prędkość silnika, rzeczywista prędkość i tak nie przekroczy maksymalnej prędkości silnika

Po151	*Źródło polecenia prędkości 1*			*Speed*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	Cztery parametry	*brak*	*0001*	*Skutek natychmiastowy*



Gdy źródłem zadawania prędkości jest sygnał impulsowy (częstotliwościowy), realna prędkość silnika jest równa przekształconej z sygnału impulsowego i przeliczonej przez przełożenie przekładni elektronicznej.

So-66	*Wewnętrzna rozdzielczość prędkości i momentu obrotowego*			Speed
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0000*	*Skutek natychmiastowy*



c) Ustawienia sygnału wejściowego

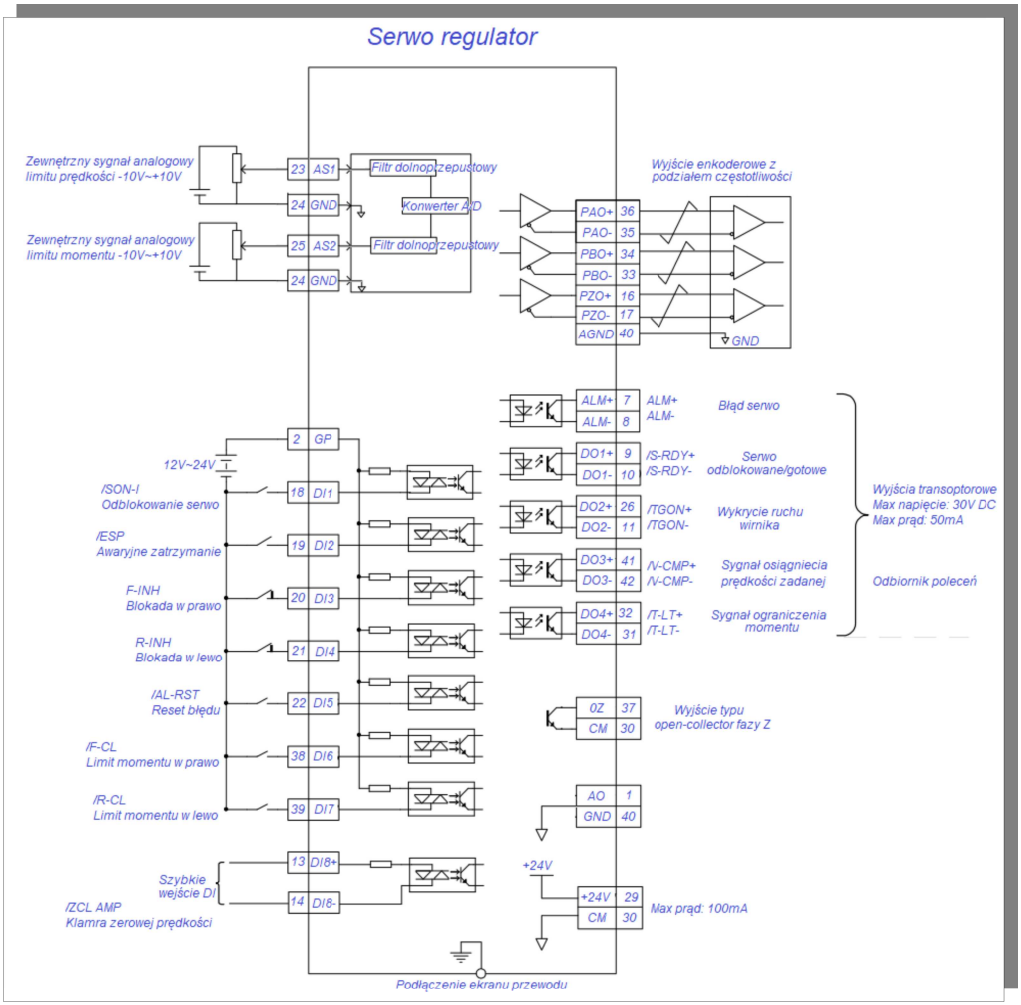
Nazwa sygnału	Skrót	Domyślny zacisk	Uwagi
Wewnętrzna prędkość bieg 1	SD-S1	CN3-39	Wybór wewnętrznej prędkości
Wewnętrzna prędkość bieg 2	SD-S2	CN3-13, CN3-14	
Wewnętrzna prędkość bieg 3	SD-S3	-	
Wewnętrzna kontrola kierunku	SD-DIR	CN3-38	Wewnętrzna kontrola kierunku

d) Wybór wewnętrznej prędkości

Sygnał wejściowy				Kierunek pracy silnika	Prędkość pracy
SD-DIR	SD-S1	SD-S2	SD-S3		
OFF	OFF	OFF	OFF	W prawo	0: zero
	OFF	ON	OFF		Po113: wewnętrzna prędkość bieg 1
	ON	OFF	OFF		Po114: wewnętrzna prędkość bieg 2
	ON	ON	OFF		Po115: wewnętrzna prędkość bieg 3
	OFF	OFF	ON		Po160: wewnętrzna prędkość bieg 4
	OFF	ON	ON		Po161: wewnętrzna prędkość bieg 5
	ON	OFF	ON		Po162: wewnętrzna prędkość bieg 6
	ON	ON	ON		Po163: wewnętrzna prędkość bieg 7
ON	OFF	OFF	OFF	W lewo	0: zero
	OFF	ON	OFF		Po113: wewnętrzna prędkość bieg 1
	ON	OFF	OFF		Po114: wewnętrzna prędkość bieg 2
	ON	ON	OFF		Po115: wewnętrzna prędkość bieg 3
	OFF	OFF	ON		Po160: wewnętrzna prędkość bieg 4
	OFF	ON	ON		Po161: wewnętrzna prędkość bieg 5
	ON	OFF	ON		Po162: wewnętrzna prędkość bieg 6
	ON	ON	ON		Po163: wewnętrzna prędkość bieg 7

2) Tryb sterowania prędkością z wejścia analogowego

a) Typowy schemat połączeń



rys. 6.2.4 Okablowanie dla trybu sterowania prędkością z wejścia analogowego

Uwagi:

1. Oznaczenie skrętki na schemacie

2. Serwo napęd posiada wewnętrzne zasilanie 24 VDC. Zalecane jest jednak stosowanie zewnętrznego zasilania 12~24V DC.

3. DI1~DI8 to programowalne wejścia cyfrowe, a DO1~DO4 to programowalne wyjścia cyfrowe. Użytkownik może zdefiniować funkcje tych zacisków za pomocą parametrów.

★ Pełzające zero: to wejściowa wartość analogowego sygnału napięciowego wynosząca zero. Jest to wartość względna mierzona pomiędzy zaciskiem wejścia analogowego (próbkującego), a zaciskiem odniesienia serwo napędu.

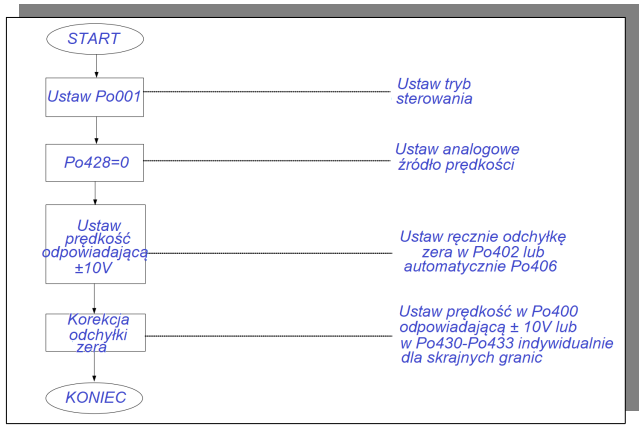
Źródło poleceń: to zbierane sygnały z różnych zacisków terminala wejściowego serwo napędu zgodnie z potrzebami zewnętrznymi.

Automatyczna regulacja pełzającego zera: oznacza, że serwo napęd może automatycznie wykonywać kompensację pełzającego zera zgodnie z zebranymi próbkami.

Strefa martwa: odnosi się do domyślnej wartości 0V, gdy bezwzględna wartość napięcia wejściowego jest niższa niż ta wartość.

★ Sposób postępowania:

Jako przykład podajemy wejście AI1, aby zaprezentować sposób zadawania prędkości analogowym sygnałem napięciowy.



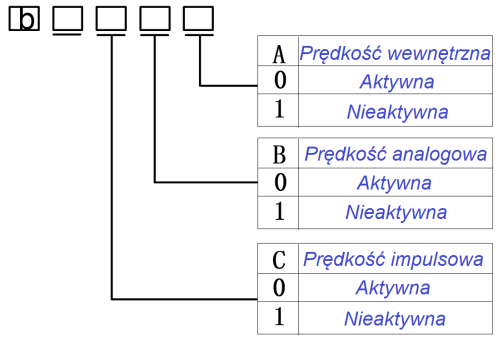
Rys. 6.2.5 Schemat blokowy ustawiania analogowego zadawania prędkości

b) Powiązane parametry

Parametry		Uwagi
Po001	d □ 3	*Wybór trybu sterowania: tryb analogowego sterowania prędkością*

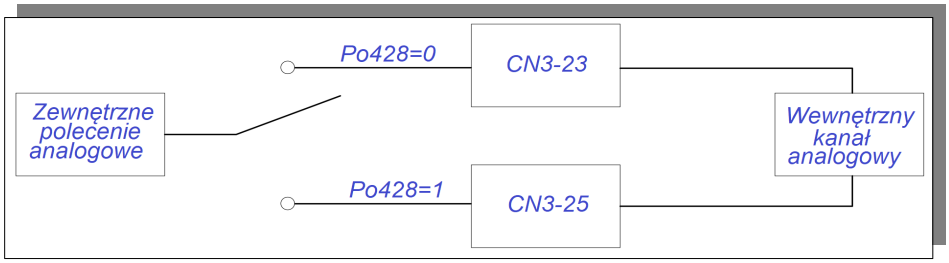
(1) Ustawienia trybu analogowego sterowania prędkością

Po152	*Źródło polecenia prędkości 1*			Speed Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	Cztery parametry	*brak*	*0010*	*Skutek natychmiastowy*



Gdy źródłem zadawania prędkości jest sygnał impulsowy (częstotliwościowy), realna prędkość silnika jest równa przekształconej z sygnału impulsowego i przeliczonej przez przełożenie przekładni elektronicznej.

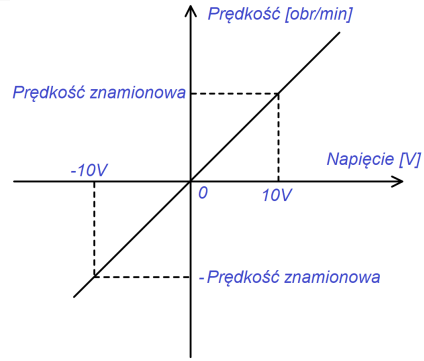
Po428	*Ustawienie źródła dla analogowego zadawania prędkości* Speed Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0: Zadawanie analogowe z AI1 *1: Zadawanie analogowe z AI2*			



Po416	*Martwa strefa dla kanału AI1* Speed Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*mV*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

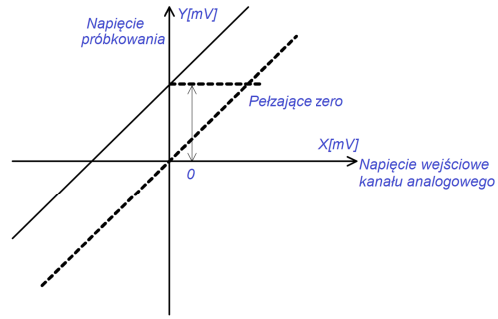
(2) Ustawienia relacji pomiędzy analogiem, a prędkością

Po400	*Maksymalna prędkość odpowiadająca napięciu analogowemu* speed			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~10000	*obr/min*	—	*Skutek natychmiastowy*

W funkcji Po400 ustawiamy wartość prędkości, dla napięcia analogowe równego 10V. Nachylenie charakterystyki jest tutaj uzależnione od stosunku napięcia analogowego 10V / wartości nastawy Po400. Po prawej stronie charakterystyka prędkości w funkcji sygnału analogowego dla nastaw fabrycznych.	

Uwaga: wartość fabryczna w kodzie Po400 jest powiązana z serwomotorem, i odpowiada obrotom znamionowym silnika z którym domyślnie serwo regulator został skonfigurowany.

(3) Kompensacja pełzającego zera dla analogowego zadawania prędkości

Po402	*Kompensacja pełzającego zera dla wejścia polecenia AI1* Speed Torque Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~±5000	*1mV*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Kompensacja pełzającego zera dla wejścia polecenia AI1 ma na celu wyeliminowanie zjawiska pływającej wartości zerowej sygnału analogowego prędkości. Metodologia postępowania jest następująca: (1) Zewrzeć AI1 z AGND. (2) W trybie analogowego sterowania prędkością, należy wyregulować Po402, aby w Lo-27 uzyskać 0V. Prosimy odnieść się do rysunku po prawej:				

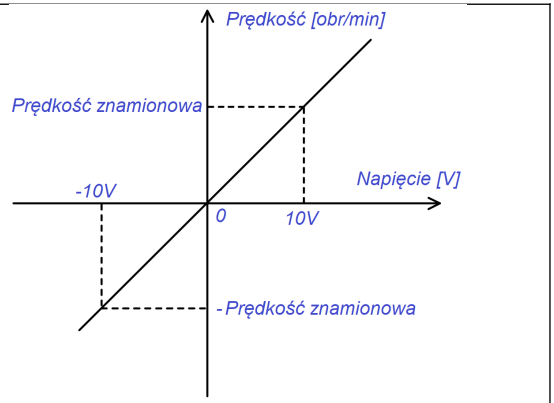
Po406	*Automatyczne wyzerowanie wejścia AI* Speed Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Kiedy jest używana funkcja automatycznego zerowania AI, należy upewnić się, że na wejściu analogowym mamy wartość 0V. Jeśli wartość pełzającego zera jest zbyt duża, serwo napęd wystawi błąd AL-21. Chcąc użyć funkcji automatycznego ustawiania zera, zadaj sygnał analogowy 0V i ustaw Po406=1, po około 3 sekundach pełzające zero zostanie automatycznie skompensowane. Uwaga: gdy Po406=1, analogowa prędkość i moment obrotowy są automatycznie ustawiane na zero w wewnętrznym rejestrze serwo napędu.				
	Błąd pełzającego zera AI Speed Torque Position			

Po426	*Zakres ustawień*	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~10000	*mV*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*

(4) Określenie górnej i dolnej granicy sygnału analogowego oraz odpowiadających prędkości.

Funkcje służą do skonfigurowania zewnętrznego wejścia analogowego w trybie sterowania sygnałem analogowym. Użytkownicy mogą ustawić parę napięć w zakresie -10V~ + 10V za pośrednictwem parametrów Po433, Po431 które odpowiadają górnej i dolnej granicy napięcia wejścia analogowego. Po określeniu zakresu wejścia analogowego, prędkość odpowiadającą skrajnym zakresom sygnału można ustawić za pomocą parametrów Po432, Po430. Dodatkowo użytkownik może wybrać w kodzie Po418 sposób reakcji napędu na przekroczenie granic sygnału analogowego określonych w Po433 i Po431.

Wartość zadana górnej i dolnej granicy analogowej jest związana z dokładnością analogowej regulacji napięcia. Im szerszy zakres górnej i dolnej granicy, tym wyższa dokładność napięcia. Nie należy ustawiać zakresu górnych i dolnych wartości granicznych zbyt małych, aby uniknąć zewnętrznego wpływu na efekt regulacji analogowej. Konkretny związek pokazano na rysunku po prawej stronie.



Po430	*Prędkość odpowiadająca dolnej granicy napięcia analogowego*			Speed Torque Position
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.1%*	*-1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po431	*Dolna wartość sygnału analogowego*			Speed Torque Position
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.01V*	*-1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po432	*Prędkość odpowiadająca górnej granicy napięcia analogowego*			Speed Torque Position
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.1%*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po433	*Górna wartość sygnału analogowego*			Speed Torque Position
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.01V*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
	Opcje po przekroczeniu granicy sygnału analogowego			Speed Torque Position

Po418	*Zakres ustawień*	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0: brak kontroli limitu/przekroczenia *Kiedy wartość sygnału analogowego rośnie, odpowiadająca mu prędkość również wzrasta rośnie aż do osiągnięcia granicznej wartości ±10V.* *1: Wartość prędkości górnej i dolnej granicy zostają zachowane mimo że sygnał analogowy wykracza poza wyznaczony zakres.* *2: Wartość prędkości osiąga 0obr/min po przekroczeniu górnej lub dolnej granicy sygnału analogowego (zablokowanie wału)*			

Uwaga: w trybie sterowania analogowego prędkością, obroty silnika obliczamy w następujący sposób:

Prędkość odpowiadająca dolnej granicy napięcia analogowego = Po400 * Po430

Prędkość odpowiadająca górnej granicy napięcia analogowego = Po400 * Po432

(5) Filtr wejścia analogowego

Po404	*Stała czasowa filtra wejścia analogowego prędkości*			Speed Torque Position
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.01ms*	*200*	*Skutek natychmiastowy*

Dodany 1-stopniowy filtr dolnoprzepustowy wejścia analogowego ma na celu wyłagodzenie analogowego sygnału zadającego.

Uwaga: Generalnie nie ma potrzeby modyfikowania nastaw fabrycznych. Jeśli ustawimy wartość filtra wyżej, szybkość odpowiedzi układu na zadany sygnał będzie trwała dłużej. Po wprowadzeniu zmian należy sprawdzić czy odpowiedź układu jest zgodna z oczekiwaniami aplikacji.

(6) Zaciski sterowania dla zadawania analogowego

Dla trybu zadawania poprzez wejście analogowe, oraz gdy Po427=1, wejściem analogowym zadajemy prędkość, a z listwy sterujemy kierunkiem, uruchomieniem i zatrzymaniem silnika.

Kiedy pojawi się sygnał jazdy do przodu układ zacznie pracować w skazanym kierunku z prędkością zadaną wejściem analogowym po zadeklarowanym czasie rozpędzania. Jeśli zmienimy w tym czasie sygnał kierunku na przeciwny układ po rampie zwolni do zera i zacznie się rozpędzać do wartości zadanej analogowo zgodnie z rampą przyspieszania. Jeśli sygnały jazdy do przodu są jednocześnie aktywne lub żaden z sygnałów nie jest aktywny to układ zostanie zatrzymany po rampie zwalniania.

Po427	*Zaciski sterowania dla zadawania analogowego*			Speed Torque Position
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

c) Ustawienie sygnału wejściowego

Nazwa sygnału	Listwa	Uwagi
AS1	CN3-23	Wejście analogowe sterujące prędkością
AGND	CN3-24	
Zakres napięcia wejściowego wynosi od -10V do +10V.		

6.2.2 Miękki start

Funkcja miękkiego startu polega na równomiernym przechodzeniu do prędkości zadanej (stała prędkość przyspieszania i zwalniania) zamiast skokowych przejść.

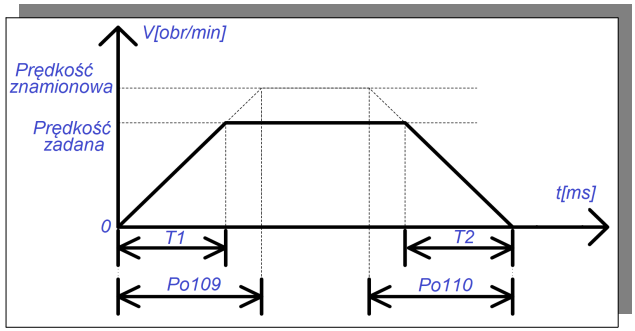
(1) Ustawienia parametrów

Po109	*Czas przyspieszania*			*speed*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*ms*	*200*	*Skutek natychmiastowy*

Po110	*Czas zwalniania*			*speed*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*ms*	*200*	*Skutek natychmiastowy*

(2) Instrukcja dotycząca czasów przyspieszania / zwalniania

Czasy przyspieszania i zwalniania określają odpowiednio, czas w którym prędkość będzie wzrasta od 0obr/min do znamionowej prędkości obrotowej silnika lub czas w którym prędkość będzie spada od znamionowej prędkości obrotowej silnika do 0obr/min. Patrz rys. 6-2-5.



rys. 6-2-5 Funkcja miękkiego startu

T1 i T2 to rzeczywiste czasy przyspieszania i zwalniania, jednostką jest [ms].

Rzeczywisty czas przyspieszania T1=Po109 × prędkość docelowa/prędkość znamionowa.

Rzeczywisty czas zwalniania T2=Po110 × prędkość docelowa/prędkość znamionowa

6.2.3 Funkcja krzywej S czasów przyspieszania i zwalniania

Podczas procesu przyspieszania i zwalniania prędkość obrotowa jest niestabilna. Aby zwiększyć stabilność całego procesu przyspieszenia i zwalniania stosuje się funkcję krzywej S która łagodzi proces startu i dojścia do prędkości zadanej.

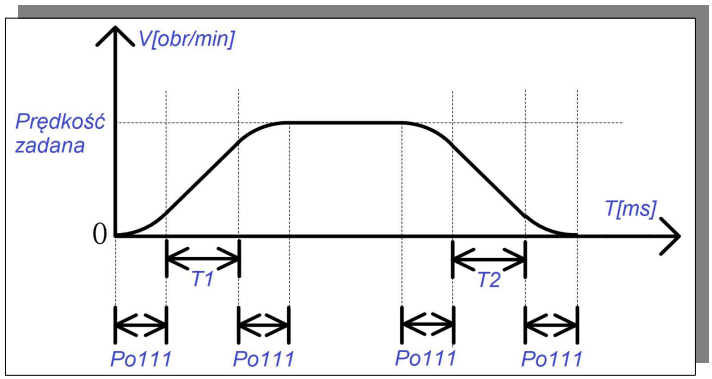
(1) Ustawienia parametrów

Po111	*Czas przyspieszania i zwalniania krzywej S*			speed
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~15000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*

Po112	*Aktywacja funkcji krzywej S*			speed
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0: nieaktywna 1: aktywna	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

(2) Instrukcja wygładzającej funkcji krzywej S.

Prosimy odnieść się do poniższego rysunku dotyczącego funkcji krzywej S. Opisy T1 i T2 to oznaczenie rzeczywistych czasów przyspieszania i zwalniania (prosimy zapoznać się z funkcją miękkiego startu).



rys. 6-2-6 Wygładzająca funkcja krzywej S

6.2.4 Funkcja zacisku zerowego (ZCLAMP)

Kiedy sygnał zacisku zerowego (ZCLAMP) jest aktywny, serwomechanizm będzie wchodził w stan blokady, kiedy tylko wartość bezwzględna zadanej prędkości spadnie poniżej poziomu prędkości silnika

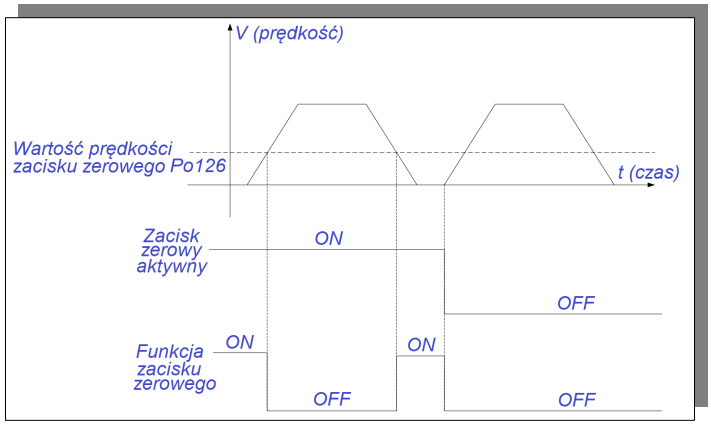
zadeklarowanej dla zacisku zerowego. Serwo napęd ignoruje wówczas polecenie prędkości, natychmiast zatrzymuje i blokuje silnik serwo.

(1) Sygnał wejściowy

Nazwa sygnału	Listwa dla nastawy fabrycznej	Uwagi
ZCLAMP	CN3-13	Silnik serwo przechodzi w stan blokady, gdy tylko bezwzględna wartość zadanej prędkości spadnie poniżej wartości ustawionej dla zacisku zerowego.

(2) Ustawienia parametrów

Po127	*Aktywacja zacisku zerowego (ZCLAMP)*			Speed
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0: Dezaktywacja *1: Aktywacja*	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po126	*Wartość prędkości zacisku zerowego*			Speed
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~30000	*0.1obr/min*	*50*	*Skutek natychmiastowy*



6.2.5 Sygnał wyjściowy nadejścia prędkości

1) Wyjście sygnału nadejścia prędkości

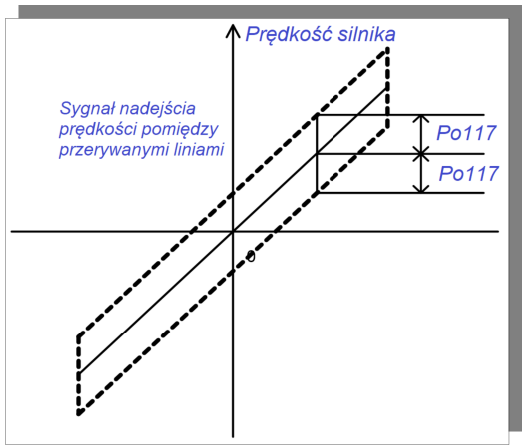
Kiedy bezwzględna różnica pomiędzy rzeczywistą prędkością obrotową, a prędkością zadaną jest mniejsza niż zakres prędkości docelowej (Po117), w tym momencie jest aktywowany sygnał nadejścia prędkości. Funkcja nie jest ograniczana kierunkiem obrotów silnika.

(1) Sygnał wyjściowy

Nazwa sygnału	Listwa dla nastawy fabrycznej	Uwagi
V-CMP	V-CMP+, V-CMP-	Prędkość obrotowa silnika jest zbliżona do prędkości zadanej.

(2) Ustawienia parametrów

Po117	*Zakres prędkości docelowej*			Speed
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 30000	*0.1obobr/min*	*300*	*Skutek natychmiastowy*

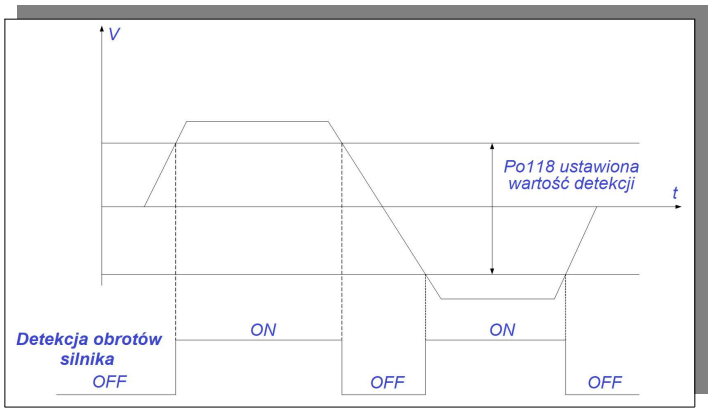


rys. 6-2-8 Sygnał wyjściowy nadejścia prędkości

Uwaga: linia ciągła przedstawia zadaną prędkość, a sygnał nadejścia prędkości jest aktywowany w linii przerywanej.

2) Sygnał wyjściowy detekcji obrotów

Sygnał ten jest aktywowany aby potwierdzić, że serwomotor aktualnie pracuje z obrotami powyżej ustawionej granicy w parametrze Po118.



rys. 6-2-9 Sygnał wyjściowy detekcji obrotów

(1) Sygnał wyjściowy

Nazwa sygnału	Listwa dla nastawy fabrycznej	Uwagi
TGON	TGON+, TGON-	Kiedy bezwzględna wartość prędkości silnika jest wyższa niż wartość Po118, sygnał TGON zostaje aktywowany.

(2) Ustawienia parametrów

Po118	*Wartość detekcji obrotów*		*Speed*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~30000	*0.1obr/min*	*300*	*Skutek natychmiastowy*

3) Odwzorowujący analogowy sygnał wyjściowy

(1) Sygnał wyjściowy

Nazwa sygnału	Oznaczenie	Listwa	Uwagi
Wyjście analogowe odwzorowujące	AO	CN3-1	Odwzorowujący, analogowy sygnał wyjściowy
Masa wyjścia analogowego	AGND	CN3-24	

(2) Ustawienia odwzorowującego analogowego sygnału wyjściowego

So-19	*Wyjście analogowe kanał 1*		*speed position torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~4	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Ustawienie parametru	Wyjście analogowe odwzorowanie	Uwagi
So-19=0	Prąd wyjściowy serwo napędu.	Odwzorowanie prądu wyjściowego serwo napędu. Wartość prądu dla której osiągamy pełen sygnał analogowy 10V ustawiamy w So-20.
So-19=1	Napięcie szyny DC serwo napędu.	Odwzorowanie napięcia na szynie DC serwo napędu. Wartość napięcia dla której osiągamy pełen sygnał analogowy 10V ustawiamy w So-21.
So-19=2	Obroty serwo silnika	Odwzorowanie obrotów serwo silnika. Wartość obrotów dla której osiągamy pełen sygnał analogowy 10V ustawiamy w So-22.
So-19=3	Wejściowy sygnał analogowy + offset	Wartość napięcia offsetu ustawiamy w So-24
So-19=4	Obroty silnika (z określeniem kierunku)	Sygnał analogowy 0~10V odwzorowuje pełen zakres obrotów silnika w zakresie prawo – lewo. Aby móc identyfikować kierunek obrotów silnika, użytkownik ustawia najpierw wartość napięcia analogowego polaryzacji obrotów (zmiany kierunku obrotów). Od tego punktu wartość napięcia AO wraz ze wzrostem obrotów będzie rosła lub malała w zależności od kierunku wirowania.

(3) Ustawienia parametrów

So-20	*Prąd odpowiadający sygnałowi analogowemu 10V*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~1000	*0.1A*	*200*	*Skutek natychmiastowy*

So-21	*Napięcie szyny DC odpowiadające sygnałowi analogowemu 10V*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~500	*1V*	*500*	*Skutek natychmiastowy*
So-22	*Obroty silnika odpowiadające sygnałowi analogowemu 10V*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~32000	*0.1obr/min*	*30000*	*Skutek natychmiastowy*

(4) Kompensacja wyjściowego sygnału analogowego odwzorowującego wejście analogowe

Jeśli występuje przesunięcie/różnica pomiędzy wejściowym sygnałem analogowym, a odwzorowujący go sygnałem wyjścia analogowego, można to skompensować za pomocą następującego parametru:

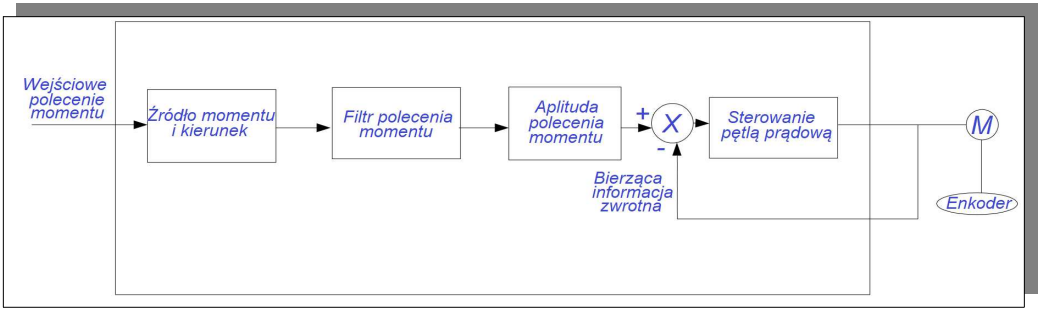
So-24	*Kompensacja wyjścia analogowego kanału 1*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-10000 ~ +1000	*mV*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Kompensacja wyjściowego sygnału analogowego odwzorowującego sygnał wejścia analogowego jest aktualizowana w czasie rzeczywistym co oznacza, że zmieniając wartość w So-24 układ w czasie rzeczywistym odzwierciedla to w sygnale wyjścia analogowego co ułatwia optymalne ustawienie wzajemnej korelacji pomiędzy wejściem, a wyjściem analogowym. Użytkownik porównuje sygnały wejściowy z wyjściowym zmieniając So-24, a po zakończeniu regulacji naciska i przytrzymuje przycisk SET przez 0,5s zapisując ustawienia.

Uwaga: Kiedy So-19= 3, wewnętrzny moduł D/A serwo napędu. wystawia na wyjściu sygnał analogowy który jest równy wartości sygnału analogowego na wejściu + So-24.

6.3 Tryb sterowania momentem

Tryb sterowania momentem jest często stosowany dla aplikacji serwo. Serwo napędy serii SD20 posiadają dwa tryby zadawania momentu, tryb analogowego zadawania momentu i tryb zadawania momentu poprzez wewnętrzny rejestr. Użytkownik dany tryb wybiera w funkcji Po001.



rys. 6.3.1 Diagram sterowania momentowego

6.3.1 Ustawienia parametrów

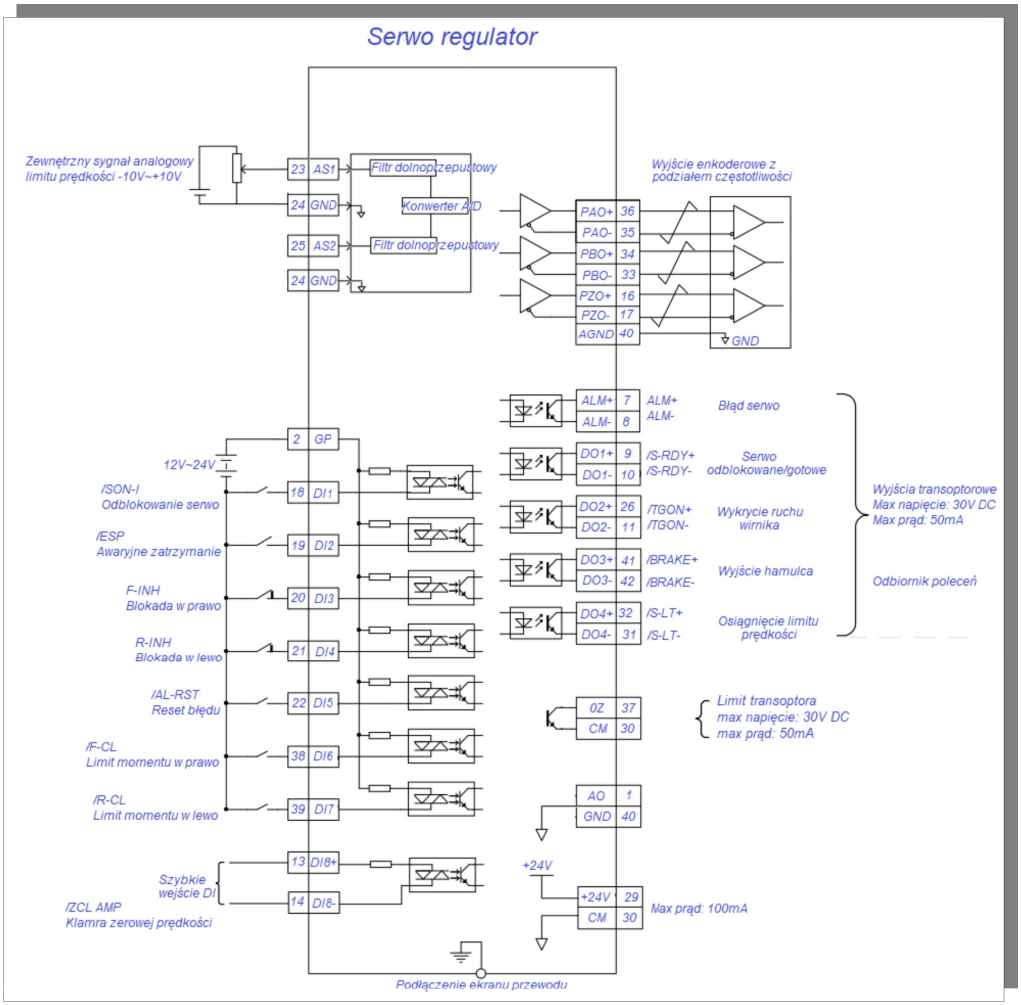
Parametry		Uwagi
Po001	d □ 2	Sterowanie momentem za pomocą wewnętrznego rejestru
	d □ 4	Sterowanie momentem za pomocą wejścia analogowego

⚠

- ★ Należy podłączyć prawidłowo zasilanie obwodu głównego serwo napędu, zasilanie obwodu sterującego, przewód zasilający silnik i przewód sprzężenia zwrotnego,
- ★ Przeprowadzić próbne uruchomienie za pomocą klawiatury wykorzystując funkcje JOG,
- ★ Przeanalizować rys. 6.3.2 i rys. 6.3.3, aby prawidłowo podłączyć sterowanie DI/DO,
- ★ Ustawić odpowiednie parametry sterowania trybem momentowym,
- ★ Uruchomić serwo napęd i upewnić się, że kierunek pracy serwo silnika jest prawidłowy. Ustawić odpowiednie parametry regulacji wzmocnienia, patrz rozdział 7.3.
- ★ W trybie sterowania momentowego serwo napęd nie ma aktywnego zabezpieczenia przed zablokowaniem wirnika. Należy upewnić się, że w napędzie z serwomotorem nie dochodzi do blokowania wirnika.

1) Tryb sterowania momentem z rejestru wewnętrznego

a) Typowy schemat połączeń



rys. 6.3.2 Okablowanie dla trybu sterowania momentem z wewnętrznego rejestru

Uwagi:

1. Oznaczenie skrętki na schemacie

2. Serwo napęd posiada wewnętrzne zasilanie 24 VDC. Zalecane jest jednak stosowanie zewnętrznego zasilania 12~24V DC.

3. DI1~DI8 to programowalne wejścia cyfrowe, a DO1~DO4 to programowalne wyjścia cyfrowe. Użytkownik może zdefiniować funkcje tych zacisków za pomocą parametrów.

b) Powiązane parametry

Parametry		Uwagi		
Po001	*d □ 2*	*Wybór trybu sterowania: tryb momentowy z wewnętrznego rejestru*		
Po204	*Wewnętrzny zadany moment obrotowy*		*Internal register torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-800~800	*1% znamionowego momentu*	*10*	*Skutek natychmiastowy*

Uwagi: po włączeniu trybu sterowania z wewnętrznego rejestru momentem obrotowym, serwo napęd rozpocznie natychmiast pracę. Prosimy o zachowanie ostrożności!

So-66	*Wewnętrzna rozdzielczość prędkości i momentu obrotowego*		*speed torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0000*	*Skutek natychmiastowy*

b □ □ □ □

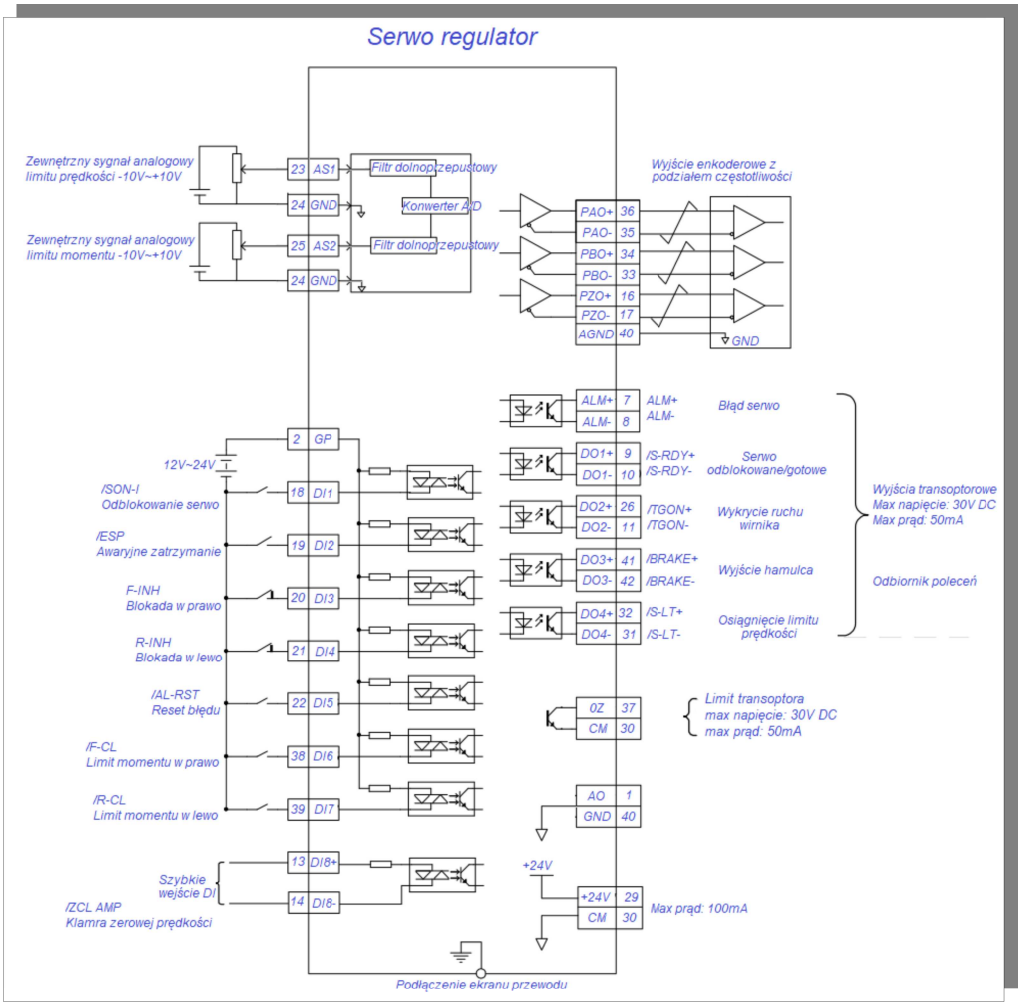
A	Rozdzielczość wyświetlania prędkości
0	0,1obr/min
1	1obr/min

B	Rozdzielczość zadawania momentu
0	1% momentu znamionowego
1	0,1% momentu znamionowego

C	Rozdzielczość zadawania prędkości
0	0,1obr/min
1	1obr/min

2) Tryb sterowania prędkością z wejścia analogowego

a) Typowy schemat połączeń



rys. 6.3.3 Okablowanie dla trybu sterowania momentem z wejścia analogowego

Uwagi:

1. Oznaczenie skrętki na schemacie

2. Serwo napęd posiada wewnętrzne zasilanie 24 VDC. Zalecane jest jednak stosowanie zewnętrznego zasilania 12~24V DC.

3. DI1~DI8 to programowalne wejścia cyfrowe, a DO1~DO4 to programowalne wyjścia cyfrowe. Użytkownik może zdefiniować funkcje tych zacisków za pomocą parametrów.

b) Powiązane parametry

Parametry		Uwagi
Po001	*d □ 4*	*Wybór trybu sterowania: tryb analogowego sterowania momentem*

(1) Ustawienia trybu analogowego sterowania momentem

Po429	*Ustawienie źródła dla analogowego zadawania momentu* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

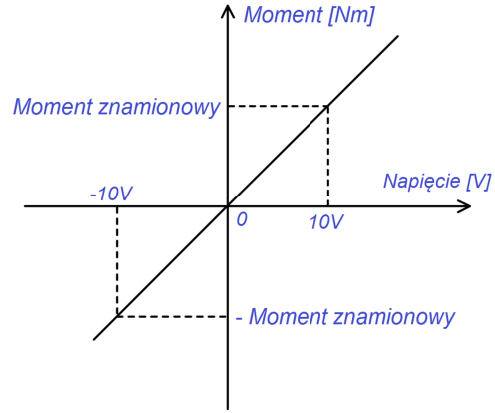
Ustawiona wartość	Znaczenie
0	Zadawanie analogowe z AI1
1	Zadawanie analogowe z AI2

Po417	*Martwa strefa dla kanału AI2* Speed Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*mV*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

(2) Ustawienia relacji pomiędzy analogiem, a momentem

Po401	*Maksymalny moment odpowiadająca napięciu analogowemu* Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~800	*1% znamionowego momentu*	*100*	*Skutek natychmiastowy*

W funkcji Po401 ustawiamy wartość momentu, dla napięcia analogowe równego 10V. Nachylenie charakterystyki jest tutaj uzależnione od stosunku napięcia analogowego 10V / wartości nastawy Po401. Po prawej stronie charakterystyka momentu w funkcji sygnału analogowego dla nastaw fabrycznych.



(3) Kompensacja pełzającego zera dla analogowego zadawania prędkości

Po403	*Kompensacja pełzającego zera dla wejścia polecenia AI2* Speed Torque Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~±5000	*1mV*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

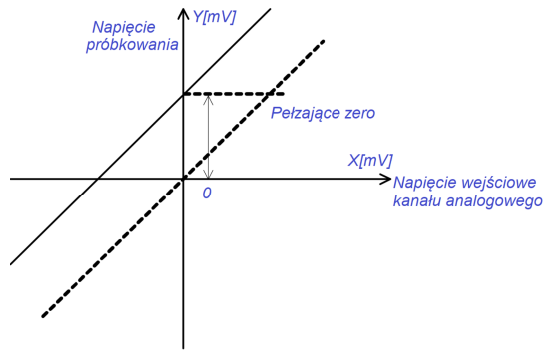
Kompensacja pełzającego zera dla wejścia polecenia AI2 ma na celu wyeliminowanie zjawiska pływającej wartości zerowej sygnału analogowego momentu.

Metodologia postępowania jest następująca:

(1) Zewrzeć AI2 z AGND.

(2) W trybie analogowego sterowania momentem, należy wyregulować Po403, aby w Lo-28 uzyskać 0V.

Prosimy odnieść się do rysunku po prawej:



Po406	*Automatyczne wyzerowanie wejścia AI* Speed Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Kiedy jest używana funkcja automatycznego zerowania AI, należy upewnić się, że na wejściu analogowym mamy wartość 0V. Jeśli wartość pełzającego zera jest zbyt duża, serwo napęd wystawi błąd AL-21.

Chcąc użyć funkcji automatycznego ustawiania zera, zadaj sygnał analogowy 0V i ustaw Po406=1, po około 3 sekundach pełzające zero zostanie automatycznie skompensowane.

Uwaga: gdy Po406=1, analogowa prędkość i moment obrotowy są automatycznie ustawiane na zero w wewnętrznym rejestrze serwo napędu.

(4) Filtr wejścia analogowego zadawania momentu

Po405	*Stała czasowa filtra wejścia analogowego momentu* Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.01ms*	*200*	*Skutek natychmiastowy*

Dodany 1-stopniowy filtr dolnoprzepustowy wejścia analogowego ma na celu wyłagodzenie analogowego sygnału zadającego.

Uwaga: Generalnie nie ma potrzeby modyfikowania nastaw fabrycznych. Jeśli ustawimy wartość filtra wyżej, szybkość odpowiedzi układu na zadany sygnał będzie trwała dłużej. Po wprowadzeniu zmian należy sprawdzić czy odpowiedź układu jest zgodna z oczekiwaniami aplikacji.

(5) Ustawienie górnej i dolnej granicy dla analogowego zadawania momentu obrotowego.

Określanie górnej i dolnej granicy dla analogowego zadawania momentu obrotowego odbywa się identycznie, jak w przypadku ustawiania trybu prędkości dla zadawania analogowego. Parametry ustawień są różne ponieważ dotyczy to różnych wielkości fizycznych.

Po434	*Moment odpowiadający dolnej granicy napięcia analogowego* Speed Torque Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.1%*	*-1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po435	*Dolna granica sygnału analogowego* Speed Torque Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.01V*	*-1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po436	*Prędkość odpowiadająca górnej granicy napięcia analogowego* Speed Torque Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.1%*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po437	*Górna granica sygnału analogowego* Speed Torque Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.01V*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po418	*Opcje po przekroczeniu granicy sygnału analogowego* Speed Torque Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0: brak kontroli limitu/przekroczenia *Kiedy wartość sygnału analogowego rośnie, odpowiadająca mu prędkość również wzrasta rośnie aż do osiągnięcia granicznej wartości ±10V.* *1: Wartość prędkości górnej i dolnej granicy zostają zachowane mimo że sygnał analogowy wykracza poza wyznaczony zakres.* *2: Wartość prędkości osiąga 0obr/min po przekroczeniu górnej lub dolnej granicy sygnału analogowego (zablokowanie wału)*			

Uwaga: w trybie sterowania analogowego momentem, moment silnika obliczamy w następujący sposób:

Moment odpowiadający dolnej granicy napięcia analogowego = Po401 * Po434

Moment odpowiadający górnej granicy napięcia analogowego = Po401 * Po436

c) Ustawienia sygnału wejściowego

Nazwa sygnału	Nazwa	Listwa	Uwagi
Analogowe wejście polecenia momentu	AS2	CN3–25	Wejście analogowe sterujące momentem
Masa analogowa	AGND	CN3–24	
Zakres napięcia wejściowego wynosi od -10V do +10V.			

6.3.2 Miękki start

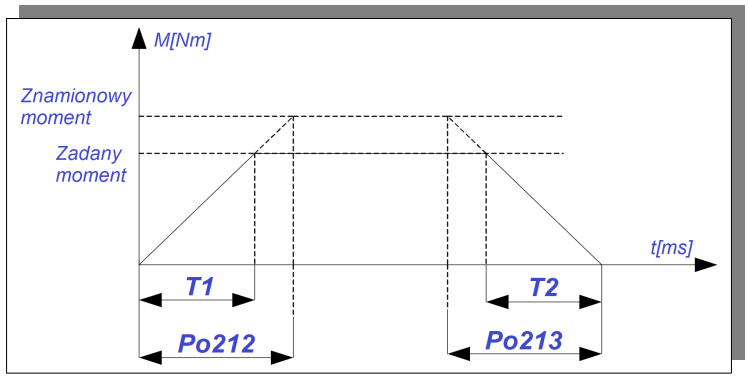
Funkcja miękkiego startu polega na równomiernym przechodzeniu do zadanego momentu (stała prędkość przyspieszania i zwalniania) zamiast skokowych przejść.

(1) Ustawienia parametrów

Po212	*Czas narastania momentu obrotowego*			*Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0,1ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Po213	*Czas opadania momentu obrotowego*			*Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0,1ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

(2) Instrukcja dotycząca czasów przyspieszania (narastania) / zwalniania (opadania)



rys. 6-2-5 Funkcja miękkiego startu

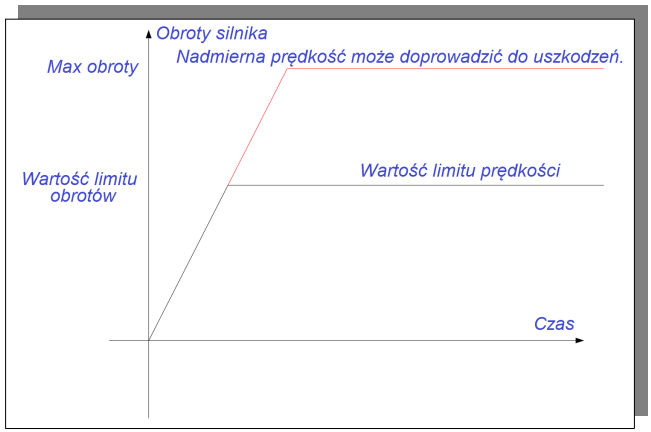
T1 i T2 to rzeczywiste czasy narastania i opadania momentu obrotowego, jednostką jest [ms].

Rzeczywisty czas narastania T1=Po212 × zadany moment / moment znamionowy.

Rzeczywisty czas opadania T2=Po213 × zadany moment / moment znamionowy.

6.3.3 Ograniczenie prędkości w trybie momentu obrotowe

Funkcja służy do ograniczania prędkości serwomotoru podczas trybu regulacji momentu obrotowego w celu ochrony maszyny przed nadmierną prędkością.



W trybie sterowania momentem obrotowym ograniczenie prędkości obejmuje:

1. Wewnętrzne ograniczenie prędkości
2. Analogowe ograniczenie prędkości
3. Ograniczenie prędkości przez maksymalną prędkość obrotową Po002 i aktualną maksymalną prędkość podłączonego silnika

Trzecia metoda limitowania prędkości jest stale aktywna, a pozostałe metody są ograniczone warunkowo.

(1) Ograniczenie prędkości podczas regulacji momentu obrotowego

Po210	*Ograniczenie prędkości dla trybu momentowego*			*Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~3	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*

Parametry	Uwagi
Po210=0	Używamy wartości ustawionej w Po211 jako ograniczenia prędkości.
Po210=1	Ustawione parametry analogowego sterowania prędkością są w trybie momentowym granicami prędkości dla kierunków prawo / lewo.
Po210=2	Jako ograniczenie prędkości użyta zostanie niższa wartość z pomiędzy maksymalnej prędkością obrotowej Po002, a rzeczywistej maksymalnej prędkości obrotowej silnika.
Po210=3	Impulsowe ograniczenie momentu

(2) Powiązane parametry

Po211	*Wewnętrzne ograniczenie prędkości*			*Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*0.1obr/min*	*20000*	*Skutek natychmiastowy*

6.3.4 Ograniczenie momentu obrotowego

W celu ochrony maszyny lub procesu serwo napęd zapewnia następujące trzy sposoby ograniczania wyjściowego momentu obrotowego:

1. Wewnętrzne ograniczenie maksymalnego momentu obrotowego
2. Ograniczenie momentu obrotowego przez wewnętrzny rejestr sterowany przyciskami
3. Ograniczenie momentu przez wejście analogowe

Wewnętrzne ograniczenie maksymalnego momentu obrotowego jest na stałe aktywne, a pozostałe sposoby są ograniczone warunkowo. Gdy wszystkie trzy sposoby są aktywne, rzeczywista wartość graniczna momentu obrotowego jest najmniejszą wartością spośród nich.

(1) Wewnętrzne ograniczenie maksymalnego momentu obrotowego

Po202	*Wewnętrzne ograniczenie momentu maksymalnego*			*speed* *position* *torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~800	*1% znamionowego momentu*	*200*	*Skutek natychmiastowy*

Uwaga: Ustawienie zbyt małej wartości momentu może spowodować niewystarczający moment obrotowy do realizacji procesu.

(2) Ograniczenie momentu kontrolowane przez zaciski

Sygnał	Oznaczenie	Uwagi
Limit momentu w prawo	F-CL	Ograniczenie momentu dla kierunku w prawo / do przodu
Limit momentu w lewo	R-CL	Ograniczenie momentu dla kierunku w lewo / do tyłu

W przypadku korzystania z funkcji ograniczenia momentu przyciskamy dla kierunku w prawo programowalne wejście cyfrowe (przycisk) ustawiamy jako funkcję F-CL. W przypadku korzystania z funkcji ograniczenia momentu przyciskamy dla kierunku w lewo programowalne wejście cyfrowe (przycisk) ustawiamy jako funkcję R-CL.

Po208	*Limit momentu dla obrotów w prawo*			*speed* *position* *torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~800	*1% znamionowego momentu*	*100*	*Skutek natychmiastowy*

Po209	*Limit momentu obrotowego w lewo*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~800	*1% znamionowego momentu*	*100*	*Skutek natychmiastowy*

Kiedy sygnał F-CL jest aktywny, wartość graniczna maksymalnego momentu obrotowego dla kierunku w prawo powinna być ≤Po208.

Kiedy sygnał R-CL jest aktywny, wartość graniczna maksymalnego momentu obrotowego dla kierunku w prawo powinna być ≤Po209.

Uwaga: Zbyt małe wartości ustawione w Po208 i Po209 mogą spowodować niewystarczający moment obrotowy do realizacji procesu.

(3) Ograniczenie momentu obrotowego wejściem analogowym

Ograniczanie momentu obrotowego przez wejście analogowe odbywa się na podstawie zmian wejściowego napięcia analogowego które odzwierciedla zmiany limitu momentu obrotowego. Prosimy o zapoznanie się z funkcją Po401, aby uzyskać informacje na temat zależności między napięciem analogowym, a wartością graniczną momentu obrotowego.

Po203	*Ograniczenie momentu wejściem analogowym*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Kiedy Po203 = 0, analogowe ograniczenie momentu jest nieaktywne.

Kiedy Po203 = 1, analogowe ograniczenie momentu jest aktywne.

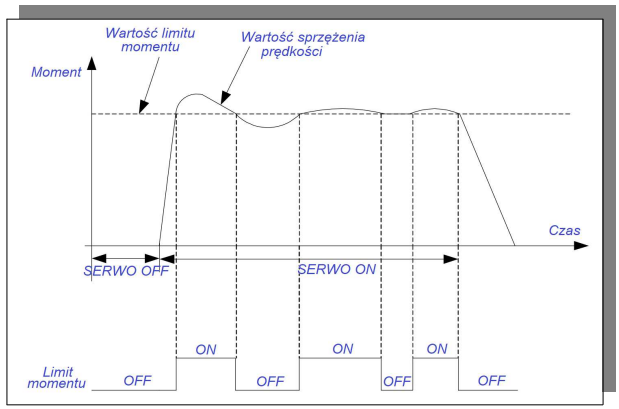
Kiedy Po203 = 2, analogowe ograniczanie momentu jest aktywne równocześnie jest aktywne ograniczenie momentu z przycisków prawo / lewo.

Dla ograniczenia momentu obrotowego wejściowym sygnałem analogowym nie mamy polaryzacji sygnału analogowego. Wprowadzone wartości są wartościami bezwzględnymi zarówno dla analogowego sygnału napięciowego w „+”, jak i w „-”, a wartość graniczna momentu obrotowego odpowiadająca wartości bezwzględnej jest aktywna w obu kierunkach (prawo/lewo).

6.3.5 Powiązane dane wyjściowe

1) Sygnał wyjściowy przy ograniczaniu momentu obrotowego

Gdy moment obrotowy jest ograniczany, zacisk DO zostaje aktywowany zarówno dla kierunku w prawo jak i w lewo.



(1) Sygnał wyjściowy

Sygnał	Listwa	Uwagi
T-LT	T-LT+ T-LT-	Sygnał jest aktywowany, kiedy moment jest ograniczany.

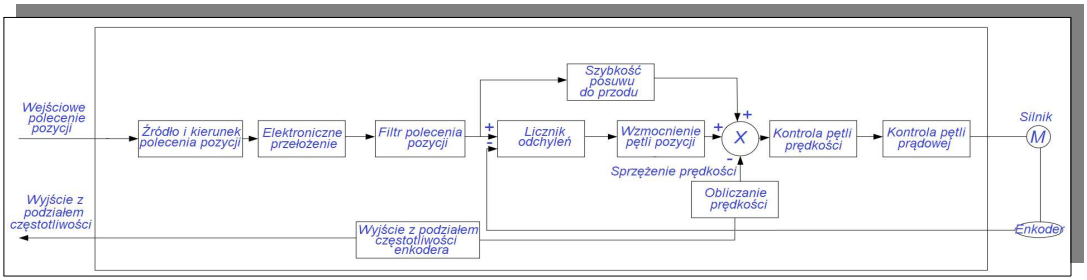
(2) Ustawienia parametrów

Po237	*Docelowa wartość momentu* Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1 ~ 50	*1% znamionowego momentu*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po238	*Częstotliwość filtra momentu* Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~ 1000	*0.1Hz*	*10*	*Skutek natychmiastowy*

6.4 Tryb pozycjonowania impulsowego

Jednostka sterująca: minimalne rozpoznawalne polecenie/komenda, z którą PC/ PLC zadaje serwo napędowi

Jednostka enkodera: polecenie wejściowe, dzielone przez przełożenie elektryczne



rys. 6.4.1 Diagram blokowy trybu pozycjonowania impulsowego

6.4.1 Ustawienia parametrów

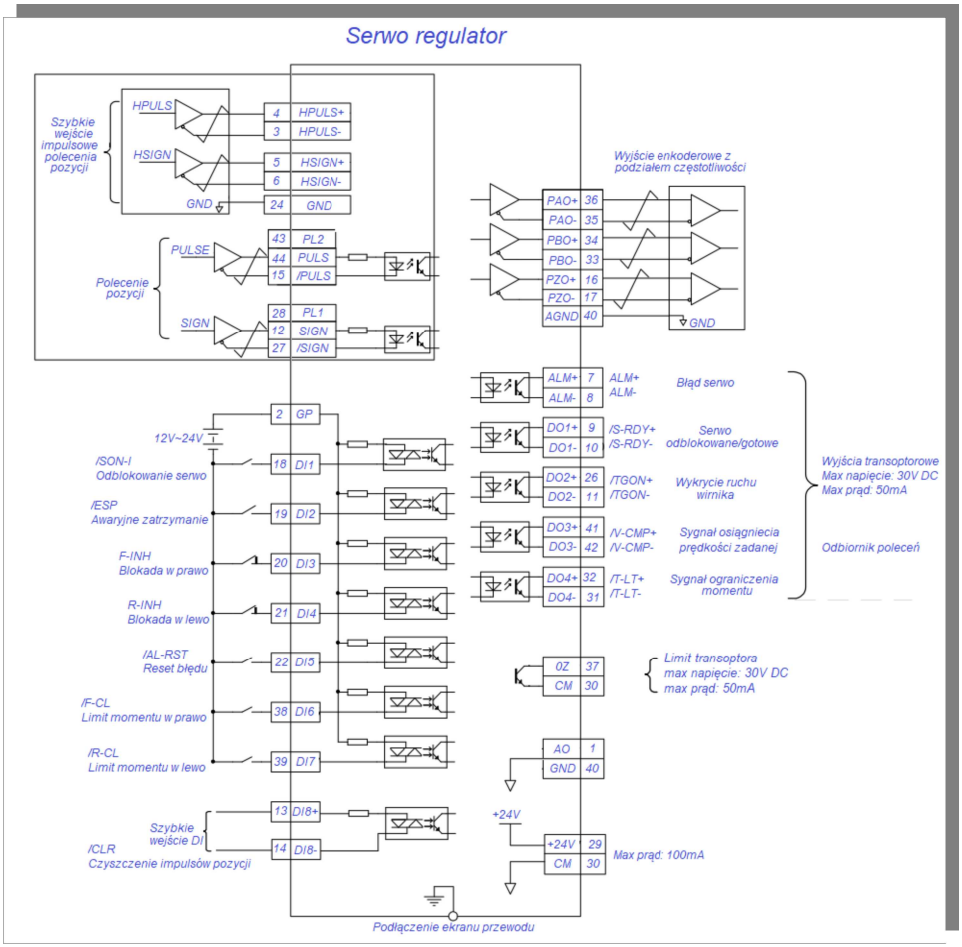
Tryb pozycjonowania impulsowego obejmuje dwa sposoby zadawania: pozycja z wewnętrznego rejestru lub pozycja zewnętrzna, które użytkownik może go wybrać za pomocą Po001.

Parametry		*Uwagi*
Po001	*d □ 1*	*Wybór trybu sterowania: tryb pozycji z zewnętrznego źródła impulsowego*
	d □ 5	*Wybór trybu sterowania: tryb pozycji z rejestru wewnętrznego*

- ★ Należy podłączyć prawidłowo zasilanie obwodu głównego serwo napędu., zasilanie obwodu sterującego, przewód zasilający silnik i przewód sprzężenia zwrotnego,
- ★ Przeprowadzić próbne uruchomienie za pomocą klawiatury wykorzystując funkcje JOG,
- ★ Przeanalizować rys. 6.4.2 i rys. 6.4.3, aby prawidłowo podłączyć sterowanie DI/DO,
- ★ Ustawić odpowiednie parametry sterowania trybem momentowym,
- ★ Uruchomić serwo napęd i upewnić się, że kierunek pracy serwo silnika jest prawidłowy. Ustawić odpowiednie parametry regulacji wzmocnienia, patrz rozdział 7.3.
- ★ W trybie sterowania momentowego serwo napęd nie ma aktywnego zabezpieczenia przed zablokowaniem wirnika. Należy upewnić się, że w napędzie z serwomotorem nie dochodzi do blokowania wirnika.

1) Tryb zewnętrznego pozycjonowania impulsowego

a) Typowy schemat połączeń



rys. 6.4.2 Okablowanie dla trybu zewnętrznego pozycjonowania impulsowego

Uwagi:

1. Oznaczenie skrętki na schemacie

2. Serwo napęd posiada wewnętrzne zasilanie 24 VDC. Zalecane jest jednak stosowanie zewnętrznego zasilania 12~24V DC.

3. DI1~DI8 to programowalne wejścia cyfrowe, a DO1~DO4 to programowalne wyjścia cyfrowe. Użytkownik może zdefiniować funkcje tych zacisków za pomocą parametrów.

4. Rodzaj polecenia pozycji jest ustawiany przez parametr Po300, w przykładzie pokazano sygnał różnicowy.

5. Polecenie pozycji jest sygnałem różnicowym o amplitudzie 5V, jeśli użytkownik chce zastosować inny interfejs, zapoznaj się z rozdziałem 4.3.1

b) Powiązane parametry

(1) Wybór trybu sterowania

Parametry		*Uwagi*
Po001	*d □ 1*	*Wybór trybu sterowania: tryb pozycji z zewnętrznego źródła impulsowego*

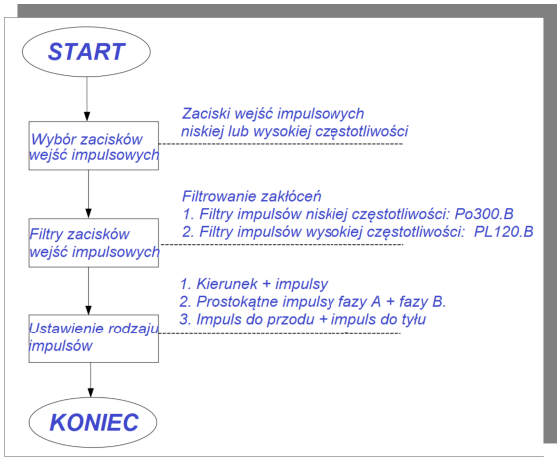
(2) Źródło poleceń impulsów wejściowych

Parametry		*Uwagi*
Po374	*4-parametry*	b □ □ □ □ A: Wolne impulsowe źródło — 0: OFF; 1: ON B: Szybkie impulsowe źródło — 0: OFF; 1: ON C: Wewnętrzne źródło impulsów — 0: OFF; 1: ON D: Źródło impulsów krzywki elektronicznej — 0: OFF; 1: ON

Uwaga: parametryzując Po374, użytkownik ustawiając w danej kolumnie wartość 1 aktywuje źródło impulsów pozycjonujących. Jeśli Po374.A = 1, Po374.C = 1, rzeczywiste polecenie impulsów pozycji = polecenie impulsów niskiej prędkości + polecenie impulsu położenia wewnętrznego źródła.

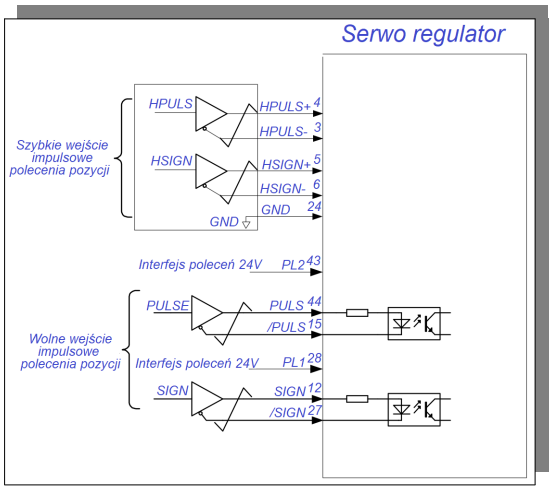
Parametry		*Uwagi*
Po154	*4-parametry*	b □ □ □ □ A: Źródłem szybkości impulsów jest prędkość wirowania — 0: OFF; 1: ON B: Źródłem szybkości impulsów jest prędkosć analogowa — 0: OFF; 1: ON

Uwaga: Funkcję Po154 można przekształcić w polecenie impulsowe uzależnione od prędkości silnika, a to polecenie impulsu jest nakładane na zewnętrzny zadany impuls.



① Interfejs wejściowy sygnałów impulsowych

Napęd serwo ma 2 grupy zacisków wejściowych sterowania impulsowego.



● Zaciski wejściowe impulsu o niskiej prędkości (PL2, PULS +, PL1, SIGN +, SIGN-) obsługują wejściowy sygnał różnicowy (maksymalna częstotliwość impulsów wejściowych to 500 kHz), oraz sygnał wejściowy typu otwarty kolektor (maksymalna częstotliwość impulsów wejściowych to 200 kHz).

● Zaciski szybkiego wejścia impulsowe (HPULS +, HPULS-, HSIGN +, HSIGN-) mogą obsługiwać różnicowy sygnał wejściowy 5V (maksymalna częstotliwość impulsów wejściowych to 4 MHz).

② Filtr wejść impulsowych

W przypadku zacisków wejścia impulsowego o niskiej prędkości jak i szybkiego, czas filtrowania należy ustawić pod kątem filtracji wejściowego polecenia impulsowego, tak aby zapobiec zjawiskom interferencji które mogą przekłamywać rzeczywistą wartość zadaną.

Po300	*Ustawienia zewnętrznego polecenia impulsowego*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*

b X X □ X

B	Filtr impulsów
0	4MHz
1	2MHz
2	1MHz
3	500kHz
4	200kHz
5	150kHz
6	80kHz

PL120	*Szybkie sterowanie impulsowe*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0000*	*Skutek natychmiastowy*

b □ □ □ □

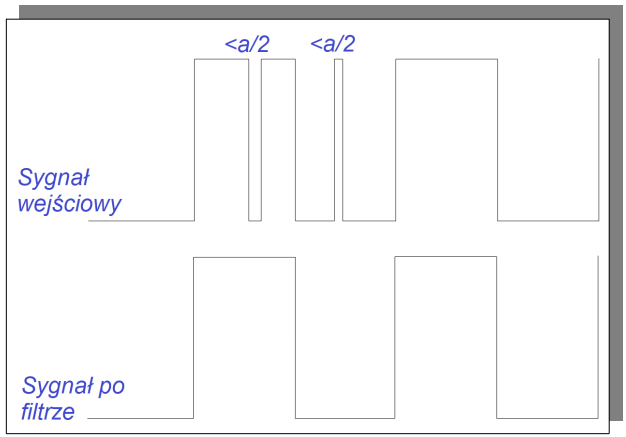
A	Typ impulsów wysokiej częstotliwości
0	Kierunek + impulsy
1	Impulsy prawo / lewo
2	Impulsy prostokątne

B	Filtr impulsów wysokiej częstot.
0	8MHz
1	4MHz
2	2MHz
3	1MHz
4	500kHz
5	200kHz
6	150kHz

C	Kierunek dla wysokiej częstotliw.
0	-HPULS, -HSIGN
1	+HPULS, +HSIGN
2	-HPULS, +HSIGN
3	+HPULS, -HSIGN
4	Zamiana HPULS i HSIGN

D	Stała filtrowania DI7/DI8
0	800kHz
1	400kHz
2	200kHz
3	100kHz
4	40kHz
5	30kHz
6	16kHz
7	8kHz
8	4kHz

Częstotliwość filtra poleceń impulsowych wynosi 100kHz, a czas impulsu 0,01ms. Jeśli pojawią się zakłócenia, których czas jest krótszy niż 0,005ms, to impuls zakłócający zostanie wyeliminowany.

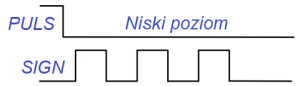
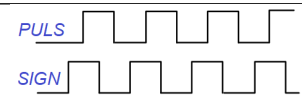
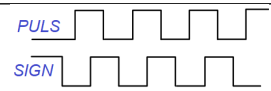


Kiedy czas filtru impulsowego jest ustawiony na wartość „a” i pojawi się zakłócenie, którego czas impulsu jest krótszy niż „a/2”, to taki impuls zakłócający zostanie wyeliminowany.

③ Rodzaje poleceń impulsowych

Polecenia impulsowe dzielimy na trzy rodzaje: 1. kierunek + impulsy, 2. ortogonalne impulsy fazy A + fazy B, oraz 3. impulsy do przodu/impulsy do tyłu.

Poniżej przykłady pozytywnej logiki poleceń impulsowych

Parametr		*Rodzaje poleceń impulsowych*	*Polecenie obrotów do przodu*	*Polecenie obrotów do tyłu*
Po300	*b □□□0*	*Sygnał+impulsy*		
	b □□□1	*CW impulsy + CCW impulsy*		
	b □□□2	*Dwufazowy ciąg impulsów z różnicą fazową 90° (faza A, faza B)*		

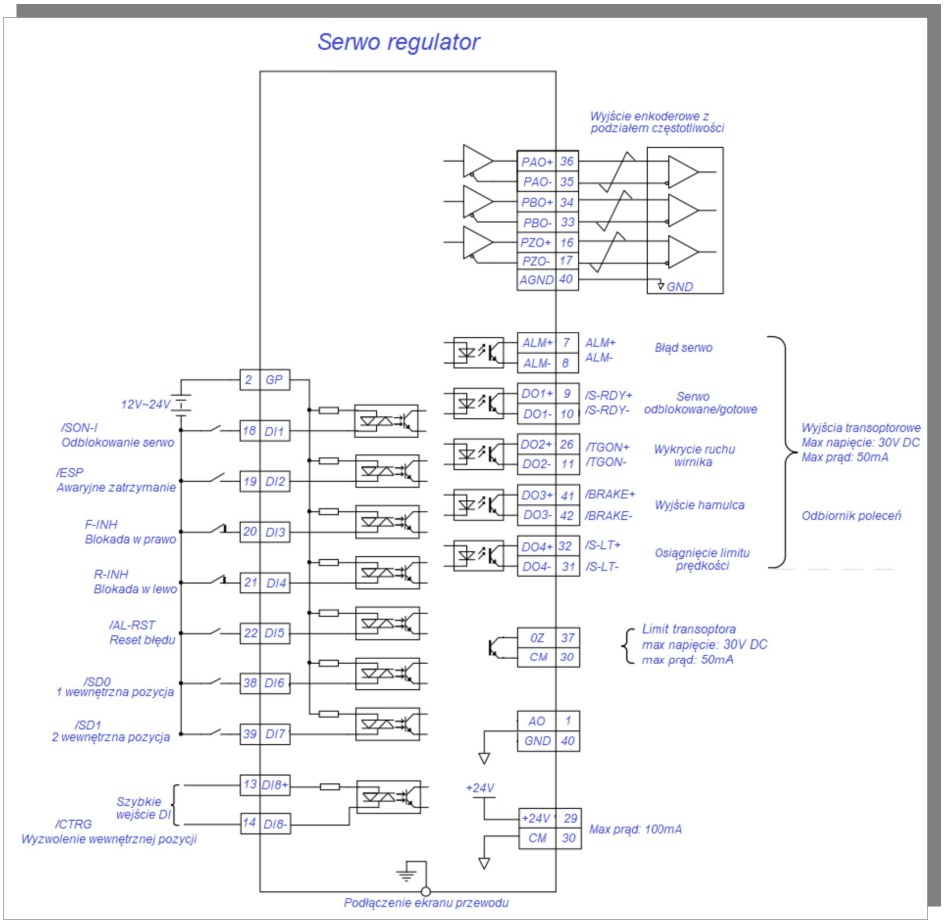
Modyfikacja logiki dodatniej na ujemną spowoduje zmianę kierunku obrotów silnika. Przed zmianą wartości należy zachować ostrożność.

a. Listwa wejściowa

Nazwa sygnału		Listwa	Uwagi
PULS	PULS	CN3-44	Wolne wejście polecenia impulsowego 5V
	/ PULS	CN3-15	
	HPULS+	CN3-4	Szybkie wejście polecenia impulsowego 5V
	HPULS-	CN3-3	
SIGN	SIGN	CN3-12	Wolne wejście impulsowego sterowania kierunkiem 5V
	/ SIGN	CN3-27	
	HSIGN+	CN3-5	Szybkie wejście impulsowego sterowania kierunkiem 5V
	HSIGN-	CN3-6	
PL1	PL1	CN3-28	Zasilanie 24V wejścia impulsowego sterowania kierunkiem
	/ SIGN	CN3-27	
PL2	PL2	CN3-43	Zasilanie 24V wejścia polecenia impulsowego
	/ PULS	CN3-15	

2) Tryb pozycjonowania impulsowego rejestrem wewnętrznym

a) Typowy schemat połączeń



rys. 6.4.6 Okablowanie dla trybu pozycjonowania wewnętrznym rejestrem

Uwagi:

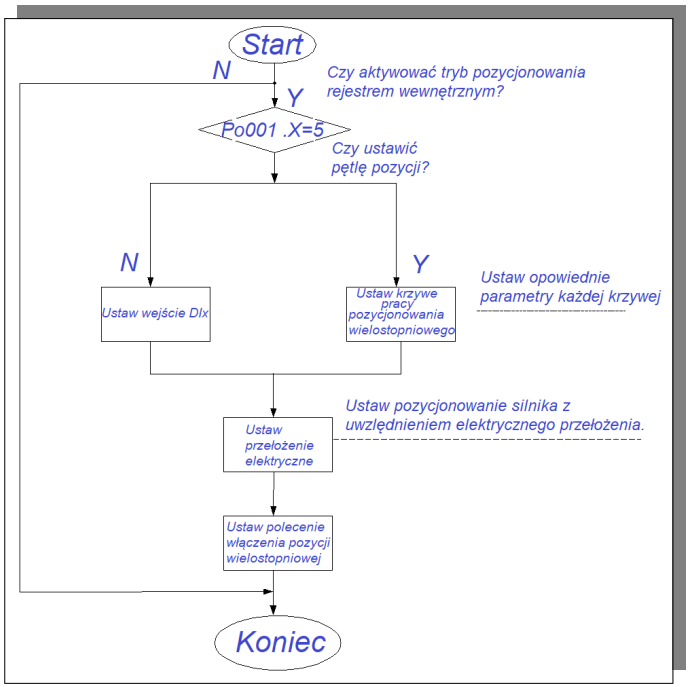
1. Oznaczenie skrętki na schemacie

2. Serwo napęd posiada wewnętrzne zasilanie 24 VDC. Zalecane jest jednak stosowanie zewnętrznego zasilania 12~24V DC.

3. DI1~DI8 to programowalne wejścia cyfrowe, a DO1~DO4 to programowalne wyjścia cyfrowe. Użytkownik może zdefiniować funkcje tych zacisków za pomocą parametrów.

W trybie sterowania pozycją rejestrem wewnętrznym, można zaprogramować 8 współrzędnych położenia które

są wpisywane w parametrach (Po350-Po364) i aktywować je za pomocą styków wejściowych SD0~SD2. Pozycjonowanie wielostopniowe oznacza, że mamy do dyspozycji 8 poleceń pozycji dla których możemy zadeklarować przemieszczenie, maksymalną prędkość, oraz czasy przyspieszania i zwalniania. Wszystko to zapisujemy w pamięci serwo napędu.



Pozycje są zaprogramowane i można je wybierać zgodnie z poniższą tabelą:

Polecenie pozycji	SD2	SD1	SD0	Parametr polecenia położenia		Parametr prędkości
1	0	0	0	Podana pozycja 1	Po350	Po330
2	0	0	1	Podana pozycja 2	Po352	Po331
3	0	1	0	Podana pozycja 3	Po354	Po332
4	0	1	1	Podana pozycja 4	Po356	Po333
5	1	0	0	Podana pozycja 5	Po358	Po334
6	1	0	1	Podana pozycja 6	Po360	Po335
7	1	1	0	Podana pozycja 7	Po362	Po336
8	1	1	1	Podana pozycja 8	Po364	Po337

Uwaga: domyślny stan wejść SD2, SD1 i SD0 to 0, 0, 0. Oznaczenie „0” oznacza nieaktywne wejście, 1 oznacza aktywne wejście.

b) Powiązane parametry

Parametry		*Uwagi*
Po001	*d □ 5*	*Wybór trybu sterowania: tryb pozycji z rejestru wewnętrznego*

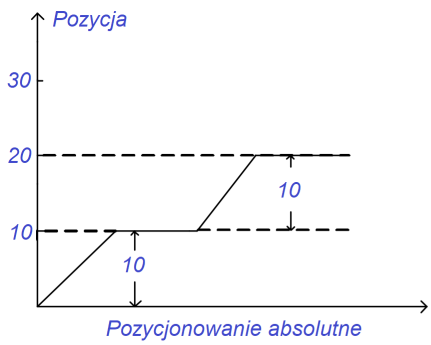
Parametry		*Uwagi*
Po375	*4-parametry*	b □ □ □ □ A – *Ustawienie wolnego źródła impulsowe*: 0 – *OFF*; 1 – *ON* B – *Ustawienie szybkiego licznika*: 0 – *OFF*; 1 – *ON* C – *Impulsy z wewnętrznej pozycji*: 0 – *OFF*; 1 – *ON* D – *Impulsy z krzywki elektronicznej*: 0 – *OFF*; 1 – *ON*

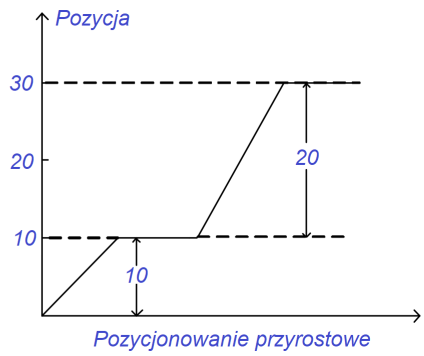
Wybór trybu pracy: tryb pozycji z rejestru wewnętrznego

Parametr		Uwagi
Po341	0	Tryb inkrementalny (przyrostowy)
	1	Tryb absolutny (bezwzględny)

Poniższy przykład pokazuje różnicę między przemieszczeniami bezwzględnymi i przyrostowymi.

W przykładzie mamy dwa polecenia impulsowe. Pierwsze polecenie każe przemieścić się o 10 impulsów, a drugie polecenie każe przemieścić się o 2 impulsów. W zależności od wybranego trybu Po341 uzyskamy inną wypadkową pozycję układu.



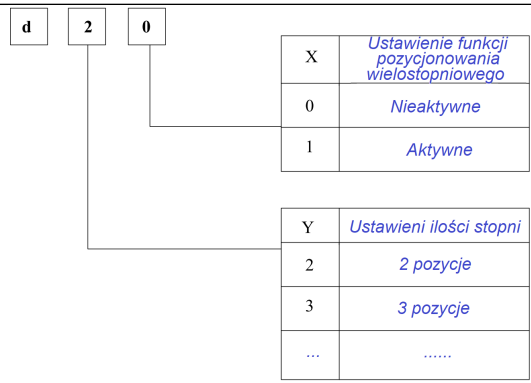


Kiedy So-30=1 (ruch przyrostowy), wewnętrzna bateria nie jest aktywowana, a bezwzględna pozycja rejestru wewnętrznego nie przyjmuje/zapisuje pozycji wartości bezwzględnej sprzężenia zwrotnego enkodera.
Kiedy So-30=0 (ruch absolutny), pozycja bezwzględna wewnętrznego rejestru przyjmie położenie bezwzględne sprzężenia zwrotnego enkodera.
Uwaga: Powyższa funkcja So-30 jest aktywna tylko dla serwo napędów z sprzężeniem absolutnym.

Po338	*Jednostka zadanej prędkości pozycjonowania* *Internal register position*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: rzeczywista prędkość silnika, nie jest powiązana z przekładnią elektroniczną, jednostka to 0,1obr/min, 1: uwzględnia przekładnię elektroniczną, jednostka to 0,01kHz.				

Po342	*Wewnętrzny wyzwalacz pozycji* *Internal register position*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0: nieaktywny *1: aktywny*	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	Kiedy Po342=1, wyzwalany jest tryb pozycji wewnętrznej. Po wyzwoleniu wartość Po342 automatycznie powraca do Fo342=0. Funkcja zwykle używana w trybie komunikacji.			

Po348	*Ustawienie wielostopniowego pozycjonowania wewnętrznego* *Internal register position*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*2 0*	*Skutek natychmiastowy*



Po349	*Ilość cykli wielostopniowej pozycji wewnętrznej*			*Internal register position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Kiedy Po348.X=0, funkcja pozycjonowania wielostopniowego jest nieaktywna. Kiedy Po348.X = 1, funkcja pozycjonowania wielostopniowego działa zgodnie z nastawami pozycji. Odstępy czasowe pomiędzy zmianami położenia są ustalane w Po366~Po373, a ilość cykli jest kontrolowana przez Po349. Jeśli czas interwału (czasów pomiędzy zmianami pozycji) wynosi 0s, to zmiana pozycji następuje z maksymalną prędkością. Kiedy Po349=0, nie ma ograniczenia ilości cykli, układ pracuje aż do podania sygnału zakończenia.

Czasy przyspieszania i zwalniania dla pozycjonowania wewnętrznego są następujące:

1 Tabela funkcji z czasami przyspieszania

Kod funkcji	**Opis**	**Jednostka**	**Zakres ustawień**	**Nastawa fabryczna**	**Efekt**
Po310	Czas przyspieszania pozycji 1	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po312	Czas przyspieszania pozycji 2	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po314	Czas przyspieszania pozycji 3	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po316	Czas przyspieszania pozycji 4	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po318	Czas przyspieszania pozycji 5	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po320	Czas przyspieszania pozycji 6	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po322	Czas przyspieszania pozycji 7	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po324	Czas przyspieszania pozycji 8	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy

2 Tabela funkcji z czasami zwalniania

Kod funkcji	Opis	Jednostka	Zakres ustawień	Nastawa fabryczna	Efekt
Po311	Czas zwalniania pozycji 1	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po313	Czas zwalniania pozycji 2	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po315	Czas zwalniania pozycji 3	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po317	Czas zwalniania pozycji 4	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po319	Czas zwalniania pozycji 5	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po321	Czas zwalniania pozycji 6	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po323	Czas zwalniania pozycji 7	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy
Po325	Czas zwalniania pozycji 8	ms	0 ~ 32000	100	Skutek natychmiastowy

W trybie pozycjonowania rejestrami wewnętrznymi mamy do dyspozycji 8-pozycji dla których mogą być ustawione czasy przyspieszania/zwalniania i czasy interwału dla każdej z pozycji osobno. Samo pozycjonowanie może mieć charakter ciągły lub być ograniczone ilością cykli zgodnie z zapotrzebowaniem.

3 Tabela funkcji z pozycjami

Kod funkcji	Opis	Jednostka	Zakres ustawień	Nastawa fabryczna	Efekt
Po350	Zadeklarowana pozycja 1	brak	-2147483647 ~ +2147483647	0	Skutek natychmiastowy
Po352	Zadeklarowana pozycja 2	brak	-2147483647 ~ +2147483647	0	Skutek natychmiastowy
Po354	Zadeklarowana pozycja 3	brak	-2147483647 ~ +2147483647	0	Skutek natychmiastowy
Po356	Zadeklarowana pozycja 4	brak	-2147483647 ~ +2147483647	0	Skutek natychmiastowy
Po358	Zadeklarowana pozycja 5	brak	-2147483647 ~ +2147483647	0	Skutek natychmiastowy
Po360	Zadeklarowana pozycja 6	brak	-2147483647 ~ +2147483647	0	Skutek natychmiastowy
Po362	Zadeklarowana pozycja 7	brak	-2147483647 ~ +2147483647	0	Skutek natychmiastowy
Po364	Zadeklarowana pozycja 8	brak	-2147483647 ~ +2147483647	0	Skutek natychmiastowy

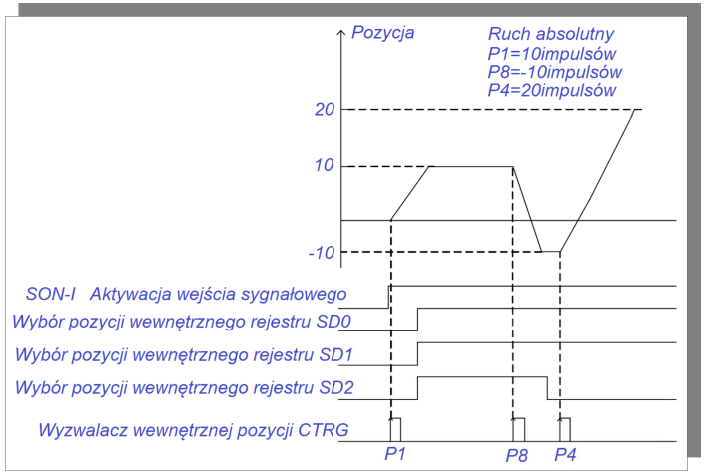
4 Tabela funkcji z czasami interwału

Kod funkcji	Opis	Jednostka	Zakres ustawień	Nastawa fabryczna	Efekt
Po366	Czas przerwy 1	ms	0 ~ 32000	0	Skutek natychmiastowy
Po367	Czas przerwy 2	ms	0 ~ 32000	0	Skutek natychmiastowy
Po368	Czas przerwy 3	ms	0 ~ 32000	0	Skutek natychmiastowy

Po369	Czas przerwy 4	ms	0 ~ 32000	0	Skutek natychmiastowy
Po370	Czas przerwy 5	ms	0 ~ 32000	0	Skutek natychmiastowy
Po371	Czas przerwy 6	ms	0 ~ 32000	0	Skutek natychmiastowy
Po372	Czas przerwy 7	ms	0 ~ 32000	0	Skutek natychmiastowy
Po373	Czas przerwy 8	ms	0 ~ 32000	0	Skutek natychmiastowy

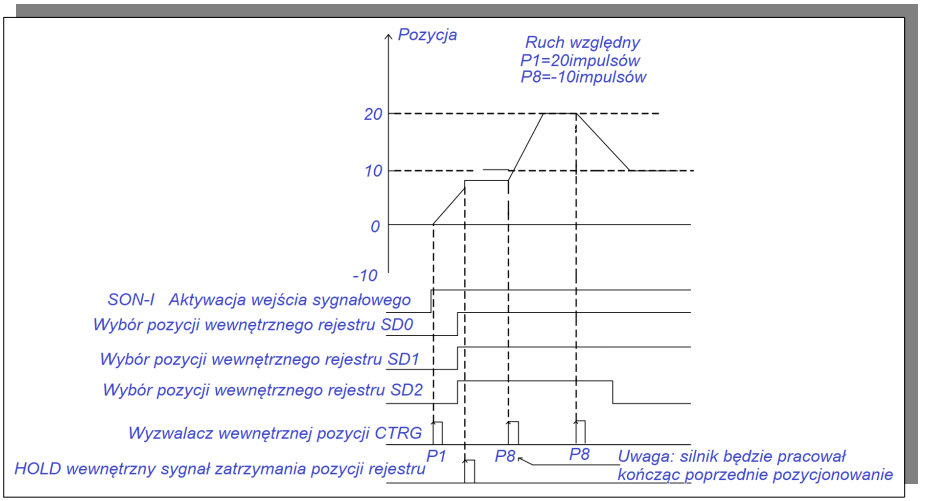
c) Schemat sekwencji pozycjonowania rejestrami wewnętrznymi

Po wybraniu zaprogramowanej pozycji za pomocą wejść cyfrowych SD0~SD2, należy podać sygnał wyzwalający z wejścia CTRG. Jest to sygnał rozpoczęcia pracy/dojścia do pozycji.

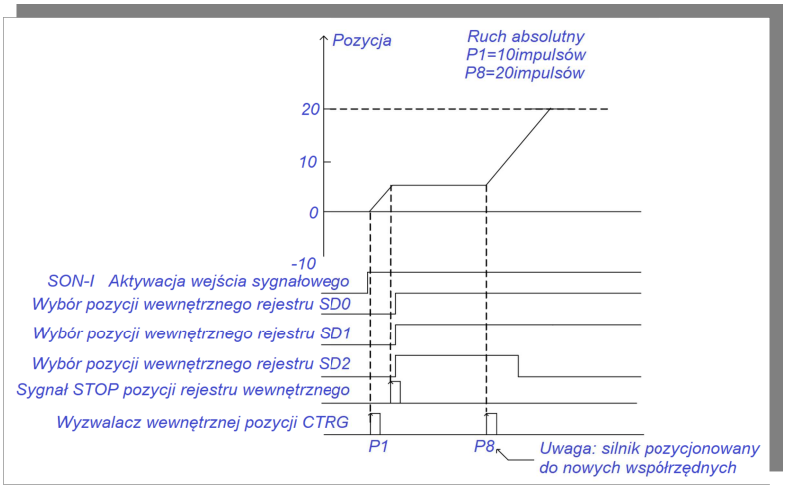


Poniższy diagram przedstawia przykład ruchu/pozycjonowania bezwzględnego/absolutnego.Polecenie pozycjonowania można w każdej chwili zatrzymać poprzez aktywację wejścia sygnału HOLD.

Po zainicjowaniu sygnału HOLD silnik zwalnia i zatrzymuje się. Kiedy tylko styk wejściowy CTRG zostanie ponownie aktywowany, przerwane polecenie pozycjonowania zostanie dokończone. Poniższy schemat przedstawia działanie funkcji HOLD dla trybu przyrostowego.

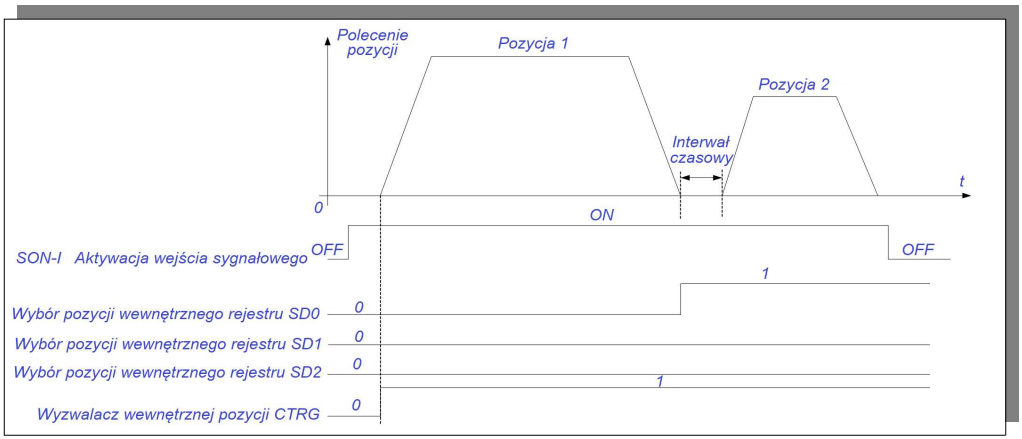


Kiedy wejście sygnału zatrzymania pozycjonowania STOP zostanie aktywowane, podczas realizacji polecenia pozycjonowania, silnik natychmiast zostaje zatrzymany, a pozostałe impulsy pozycjonowania zostaną skasowane. Gdy styk wejściowy CTRG zostanie ponownie aktywowany, wyzwolone zostaje nowe polecenie położenia zgodnie z wyborem styków wejściowych SD0~SD2. Poniższy schemat przedstawia działanie funkcji z enkoderem przyrostowym.

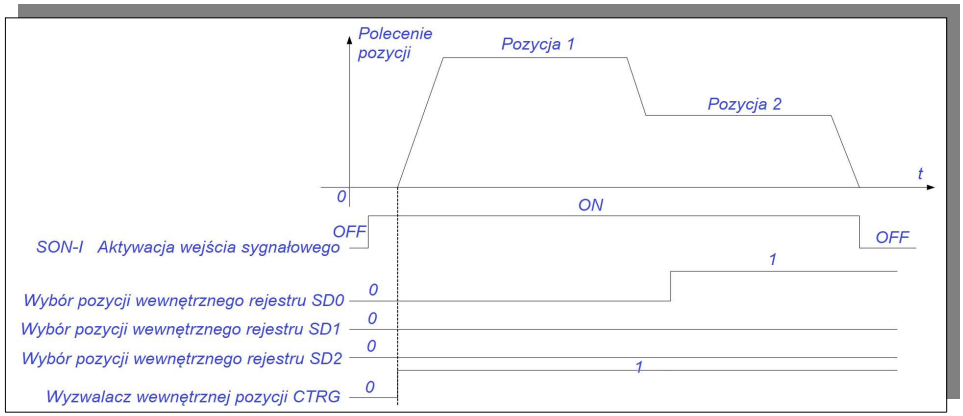


d) Schemat wielostopniowego obiegu pozycji

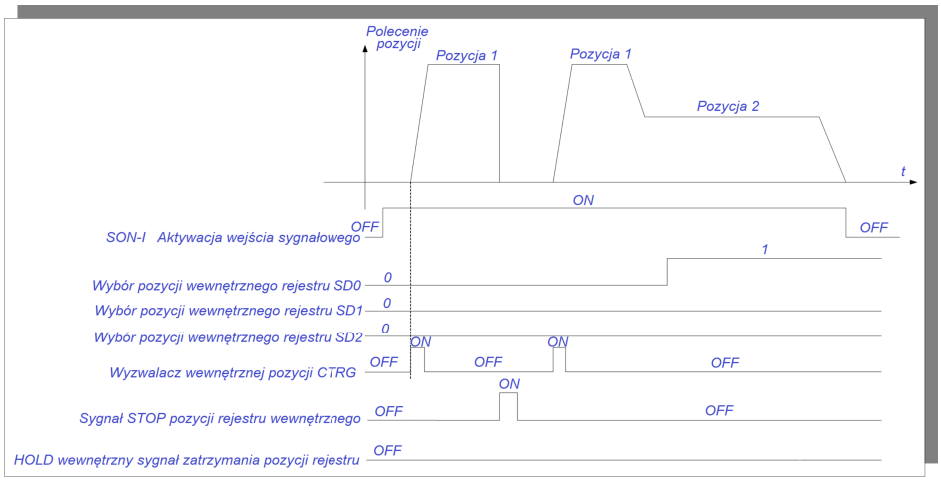
Schemat dla ustawionego czasu interwału:



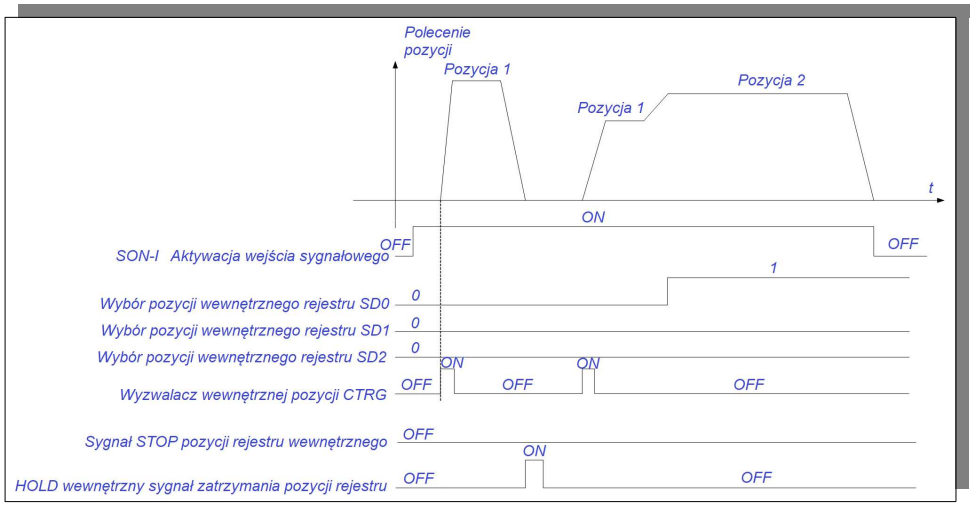
Kiedy interwał czasu wynosi 0s, wielostopniowy schemat obiegu pozycji jest następujący:



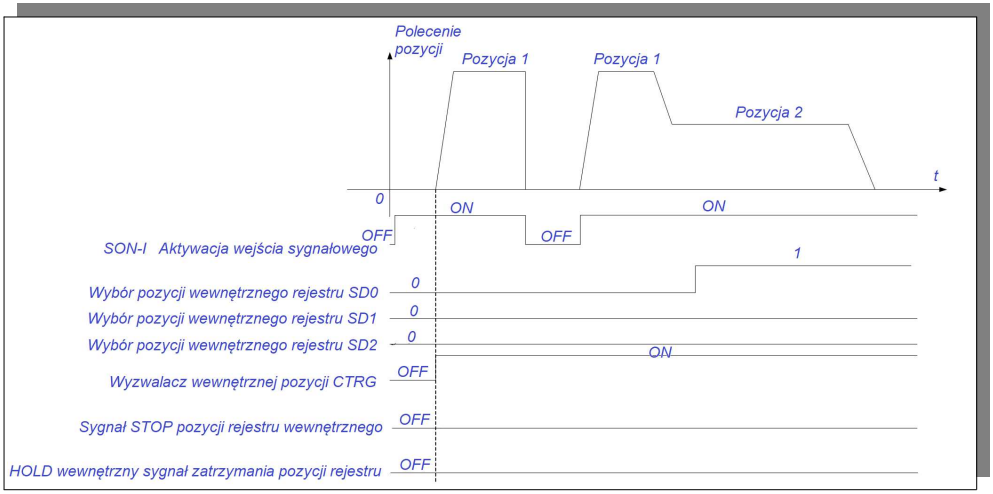
Kiedy sygnał zakończenia pozycjonowania jest aktywowany, schemat wygląda jak poniżej



Kiedy sygnał HOLD jest aktywowany, schemat wygląda jak poniżej:



Efekt działania sygnału pozwolenia SON-I jest taki jak pokazano na schemacie poniżej:



6.4.2 Ustawianie przekładni/przełożenia elektronicznego

1) Reduktor elektroniczny

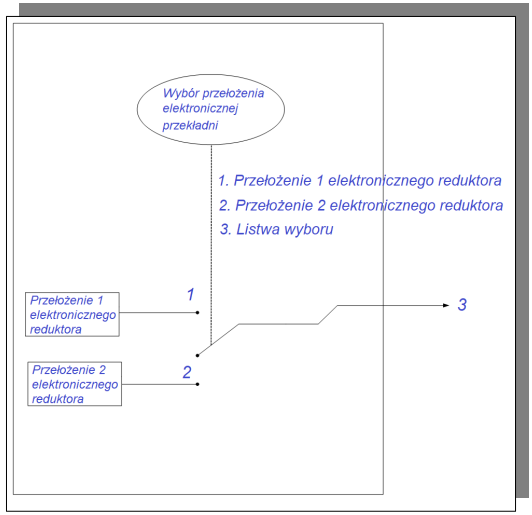
W trybie sterowania położeniem, wejściowe polecenie pozycji (z jednostki sterującej) jest używane do ustawienia przemieszczenia obciążenia. Aby to uzyskać ruch wału silnika jest kontrolowany przez sprzężenie zwrotne tak aby odmierzyć na tej podstawie zadaną pozycję. Elektroniczne przełożenie służy do ustawiania proporcjonalnej zależności między poleceniem pozycji silnika, a poleceniem pozycji wejściowej.

2) Procedura ustawiania elektronicznego przełożenia

Krok	*Operacja*	*Opis*
1	Sprawdzamy specyfikację maszyny	Określamy przełożenie reduktora, skok śruby kulowej i średnicę koła pasowego.
2	Sprawdzamy rozdzielczość enkodera serwomotoru.	Określamy liczbę impulsów enkodera na jeden obrót.
3	Sprawdzamy drogę dla pojedynczego impulsu	Określamy jaka droga odpowiada jednemu impulsowi jednostki sterującej.
4	Obliczamy liczbę impulsów sterujących potrzebnych jeden obrót wału obciążenia	Obliczamy liczbę impulsów sterujących dla obrócenia wału obciążenia o jeden obrót w oparciu o wcześniej określone parametry.

5	Obliczamy elektroniczne przełożenie	Używamy równania elektronicznego przełożenia do obliczenia przełożenia
6	Ustawiamy parametry.	Ustawiamy parametry na podstawie obliczonych wartości.

2) Procedura ustawiania parametrów jest następująca:



Kiedy Po304 i Po344 nie są równe 0, przełożenie przekładni elektronicznej jest równe Po304/Po305 (Po344/Po346). Jeśli Po304 (Po344)=0, liczba impulsów silnika obracającego się jest kontrolowana przez Po305 (Po346).

3) Powiązane parametry

Potrzebujemy 131072 impulsów z serwo napędu., aby 17-bitowy enkoder wykonał jeden obrót (kiedy przekładnia elektroniczna ma wartość 1).

① Kody funkcyjne

Po304	*Licznik elektronicznego przełożenia 1 stopnia* Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~65535	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po305	*Mianownik elektronicznego przełożenia 1 stopnia* Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*brak*	*10000*	*Skutek natychmiastowy*

Po344	*Licznik elektronicznego przełożenia 2 stopnia* *Position*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po346	*Mianownik elektronicznego przełożenia 2 stopnia* *Position*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~2147483647	*brak*	*10000*	*Skutek natychmiastowy*

② Elektroniczna zmiana przełożenia

Jeśli dostępne dwie grupy elektronicznych przełożeń znacznie się różnią między sobą, to w chwili zmiany przełożenia prędkość silnika zmieni się gwałtownie. Aby to wyłagodzić należy odpowiednio ustawić filtr polecenia pozycji Po306.

Po339	*Wybór przełożenia elektronicznego reduktora* *Position*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0: Pierwsze przełożenie elektronicznego reduktora *1: Drugie przełożenie elektronicznego reduktora* *2: Styk wyboru spośród dwóch przełożeń*			

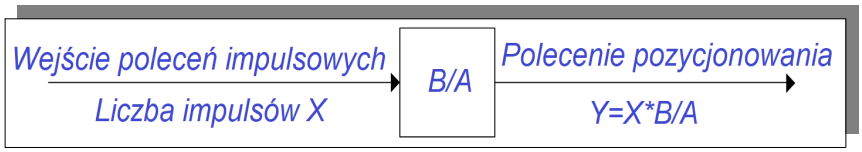
4) Instrukcja

Jeżeli przełożenie przekładni mechanicznej wynosi „m/n”, a licznik i mianownik elektronicznego reduktora są oznaczone odpowiednio przez „B” i „A”, to wartość nastawczą przełożenia przekładni elektronicznej można otrzymać z następującego wzoru:

(m – ilość obrotów wału serwo silnika, n – ilość obrotów wału obciążenia po m obrotach silnika)

B/A=Po304/Po305=(liczba impulsów enkodera*4 / ilość jednostek/droga na jeden obrót wału obciążenia)*(m / n)

Rzeczywiste znaczenie elektronicznego reduktora jest następujące:

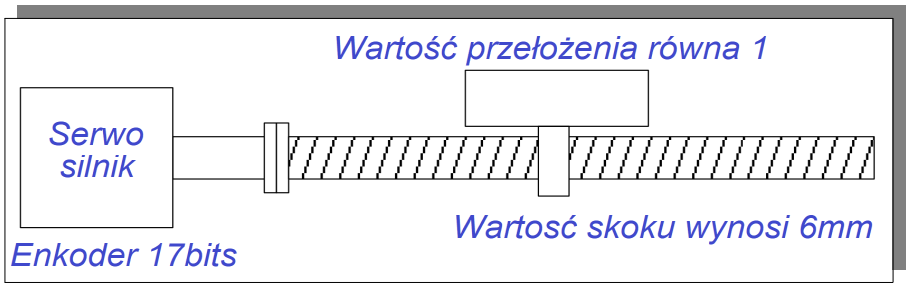


* W przypadku przekroczenia zakresu nastaw należy podzielić licznik i mianownik na liczby całkowite w zakresie nastaw.

■ Najlepiej jak zakres ustawień elektronicznego przełożenia jest: 0,01≤elektroniczne przełożenie (B/A) ≤100

Gdy przekroczy powyższy zakres, zmniejszy się dokładność sterowania serwo napędem.

Przykład: Obliczanie przekładni elektronicznej, dla układu w którym użyto śruby kulowej o skoku 6mm.



Rys. 6-4-18 Ustawienie reduktora elektronicznego

Krok	*Operacja*	*Opis*
1	Sprawdzamy specyfikację maszyny	Przełożenie przekładni mechanicznej 1:1, a skok śruby 6mm
2	Sprawdzamy ilość impulsów na jeden obrót enkodera	Enkoder 17bitowy
3	Określamy drogę dla jednego impulsu	Przyjęta jednostka to 1μm.
4	Obliczamy liczbę impulsów sterujących na obrót obciążenia	6000μm/1μm=6000
5	Obliczamy przełożenie elektronicznego reduktora	B/A=(131072/6000) ×1/1
6	Ustawiamy parametry	Po304=8192 Po305=375

6.4.3 Filtr poleceń pozycjonowania

Filtr poleceń położenia ma na celu odfiltrowanie polecenia położenia (modułu enkodera) po podziale częstotliwości lub pomnożeniu częstotliwości przełożenia elektronicznego.

W następujących sytuacjach należy rozważyć dodanie filtrowania poleceń pozycji:

◠ Polecenie położenia wysyłane przez mastera nie zostało przetworzone w celu uzyskania określonych ramp

przyspieszenia i/ lub zwalniania;

◠ Zadawanie pozycji odbywa się po magistrali wysokiej częstotliwości;

◠ Gdy elektroniczne przełożenie jest >10

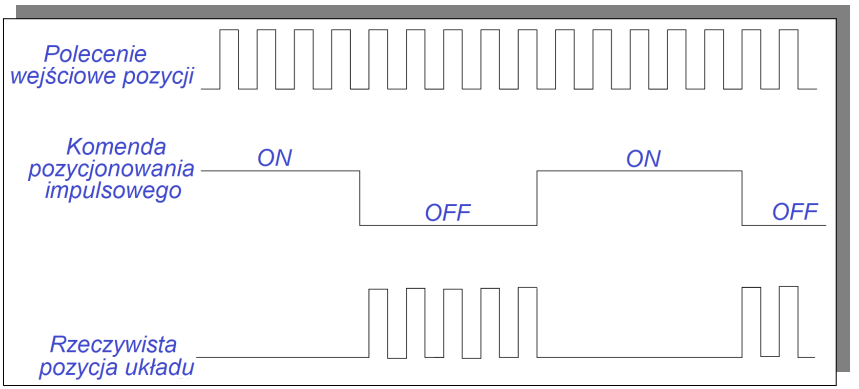
Po306	*Stała czasowa filtra polecenia pozycji*			Position
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~10000	*ms*	*1*	*Skutek natychmiastowy*

Rozsądne ustawienie stałej czasowej filtra pętli pozycjonowania może spowodować bardziej płynne przechodzenie pomiędzy pozycjami. To ustawienie nie ma wpływu na liczbę impulsów sterujących.

Filtr wejścia impulsowego jest używany głównie do tłumienia sygnału o wysokiej częstotliwości, który zakłóca wejście zadawania impulsowego. Wartość musi być ustawiona optymalnie ponieważ ustawienie zbyt niskiej wartości spowoduje odfiltrowanie poleceń impulsowych wyższych niż ta częstotliwość.

6.4.4 Funkcja blokująca polecenie pozycjonowania

Ta funkcja zapobiega zliczaniu impulsów wejściowych przez serwo napęd podczas regulacji położenia.



(1) Sygnał wejściowy

Nazwa sygnału	Kod	Domyślny zacisk	Uwagi
Blokada polecenia impulsowego	INH-P	Musi być przydzielony	Blokowanie zliczania impulsów wejściowych, impulsy polecenie położenia są nieważne

(2) Ustawienia parametrów

Parametry		Uwagi
Po308	b □□□0	Zacisk blokujący impulsy sterujące jest nieaktywny
	b □□□1	Zacisk blokujący impulsy sterujące jest aktywny

6.4.5 Funkcja czyszczenia zadawania impulsowego

Ta funkcja kasuje rejestr odchyleń pozycji podczas regulacji pozycji.

(1) Sygnał wejściowy

Nazwa sygnału	Kod	Domyślny zacisk	Uwagi
Czyszczenie impulsów	CLR	CN3-37 (w trybie pozycjonowania impulsowego)	Kasowanie rejestru odchyleń pozycji podczas pozycjonowania

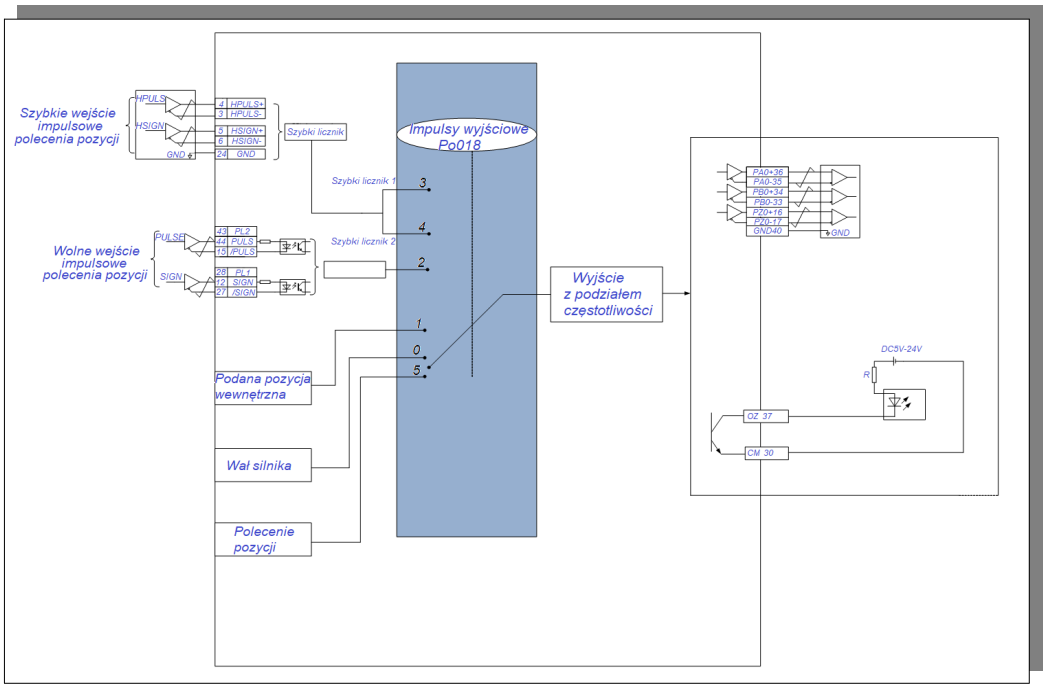
(2) Ustawienie parametrów

Parametry		Uwagi
Po308	b □□0□	Funkcja kasowania odchyleń pozycji podczas pozycjonowania nieaktywna
	b □□1□	Funkcja kasowania odchyleń pozycji podczas pozycjonowania aktywna

6.4.6 Funkcja wyjściowa z podziałem częstotliwości

Impulsy enkodera (sprzężenia) są dzielone częstotliwościowo przez wewnętrzny obwód serwo napędu, a następnie generowane na wyjściu jako prostokątny sygnał różnicowy (enkoderowy). Zarówno fazę, jak i liczbę impulsów sygnału podzielonego na częstotliwość można ustawić za pomocą dedykowanych parametrów. Źródło wyjścia z podziałem częstotliwości deklarujemy za pomocą kodu funkcji Po018. Ustawienie różnych źródeł sprawia, że funkcja wyjścia z podziałem częstotliwości jest szerzej wykorzystywana. Jednocześnie serwo serii SD20 ma wbudowane wyjście „Z” z impulsowym kolektorem, co jest wygodne dla użytkowników komputerów.

Wewnętrzny schemat blokowy wyjścia z podziałem częstotliwości jest następujący:



rys. 6.4.21 Schemat blokowy wyjścia z podziałem częstotliwości

(1) Opis sygnału wyjściowego

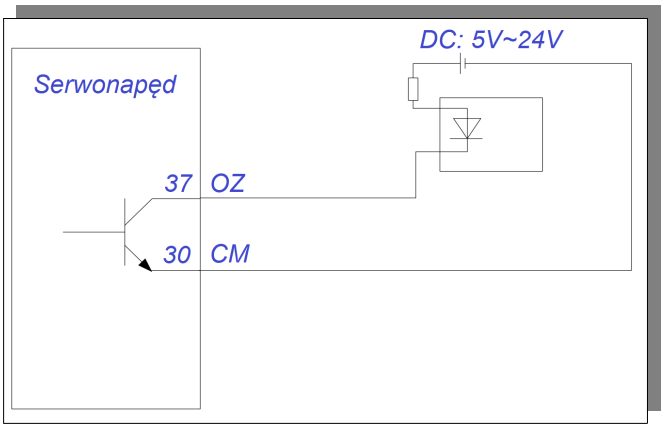
Wyjściowy sygnał podziału częstotliwości impulsów enkodera ma 3 zaciski wyjściowe częstotliwości:

Nazwa sygnału		Oznaczenie listwy	Uwagi
Faza PA	PAO+	CN3 – 36	Wyjście enkoderowe z podziałem częstotliwości fazy A
	PAO-	CN3 – 35	
Faza PB	PBO+	CN3 – 34	Wyjście enkoderowe z podziałem częstotliwości fazy B
	PBO-	CN3 – 33	
Faza PZ	PZO+	CN3 – 16	Wyjście enkoderowe Home fazy Z bez podziału częstotliwości
	PZO-	CN3 – 17	
	OZ	CN3-37	Wyjście typu open collector fazy Z

W przypadku korzystania z funkcji wyjścia z podziałem częstotliwości, źródło (Po018) i faza (Po300) impulsów wyjściowych powinny być ustawione niezależnie, zgodnie z zapotrzebowaniem.

Kiedy źródłem sygnału wyjściowego jest wał silnika, jednemu obrotowi odpowiada liczba impulsów wyjściowych fazy A / B która jest określana przez Po003 (licznik liczby impulsów z podziałem częstotliwości enkodera), a szerokość jest określana przez prędkość silnika.

Kiedy źródłem wyjściowym jest ustawiona pozycja wewnętrzna (użytkownika), można taką wartość wygenerować na wyjściu CN3 korzystając z funkcji podziału częstotliwości.
Kiedy źródłem jest wejście impulsowe kolektora lub szybkie wejście impulsowe to możemy te wartości wyprowadzić i odwzorować przez terminal CN3 korzystając z funkcji podziału częstotliwości.
W przypadku licznika, użytkownik może użyć funkcji podziału częstotliwości do wprowadzenia impulsów z zewnątrz do serwomechanizmu lub wyprowadzenia impulsów na terminal CN3 podanego serwomechanizmowi przez PLC. Gdy źródłem wyjściowym jest synchroniczna praca napędów (praca kaskadowa), i serwo jest w trybie prędkości, to polecenie prędkości zostanie przekształcone w sygnał impulsowy i wyprowadzone do następnego serwa przez podział częstotliwości. W tym momencie serwomechanizm faktycznie pracuje w trybie pozycjonowania i odbiera przetworzony impuls. Kolejne serwa można łączyć kaskadowo, zmieniając źródło wyjściowe z podziałem częstotliwości na impuls pozycjonujący (zalecany stosunek kolejnego podziału częstotliwości to 1:1). Wyjście obwodu open collector w fazie Z można dostosować do aktualnych potrzeb w Po018. Przy dużej prędkości impuls Z jest wąski i użytkownik może go ręcznie rozszerzyć za pomocą kodu funkcji Po017. Kiedy mamy polecenie podziału częstotliwości z zewnętrznego wału silnika dla którego brak sygnału Z, serwo serii SD20 pozwala na skorzystanie z wirtualnego wyjścia impulsów Z. Użytkownik deklaruje okres wirtualnego impulsu Z poprzez funkcje Po019. Typowy schemat okablowania wyjścia obwodu typu open collector w fazie Z jest następujący:



(2) Powiązane parametry

Po003	*Licznik podziału częstotliwości wyjścia impulsowego* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*brak*	—	*Skutek natychmiastowy*
	Mianownik podziału częstotliwości wyjścia impulsowego speed position torque			

Po005	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	1~2147483647	brak	—	Skutek natychmiastowy

Po017	Szerokość impulsu wyjścia Z		speed position torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	50~30000	brak	—	Skutek natychmiastowy

Po018	Ustawienie wyjścia impulsowego		speed position torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	4-parametry	brak	0001	Skutek natychmiastowy

b □ □ □ □

A	Polaryzacja wyjścia impulsowego Z
0	Negatywna polaryzacja wyjścia
1	Pozytywna polaryzacja wyjścia

B	Źródło polecenia impulsowego Z
0	Wał silnika
1	Wirtualny wał

C	Źródło poleceń impulsowych z podziałem częstotliwości
0	Wał silnika
1	Podana pozycja wewnętrzna
2	Wejście impulsowe kolektora
3	Szybki licznik 1
4	Szybki licznik 2
5	Polecenie pozycji

Po300		
	b 0□□□	Wyjście fazy CCW - Counter Clock Wise - przeciwnie do ruchu wsk. zegara.
	b 1□□□	Wyjście fazy CW – Clock Wise - zgodnie ze wskazówkami zeg.

Po019	Okres wirtualnego wyjścia Z		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	1~2147483647	brak	10000	Skutek natychmiastowy

Tabela 6.4.1 Impulsy wyjściowe z podziałem częstotliwości enkodera

Po300.D (faza impulsów wyjściowych)	Impulsy wyjściowe obroty w prawo	Impulsy wyjściowe obroty w lewo

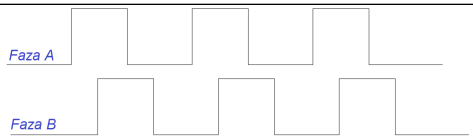
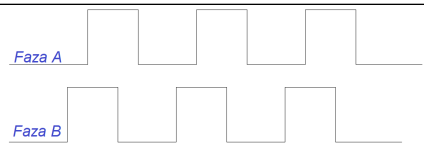
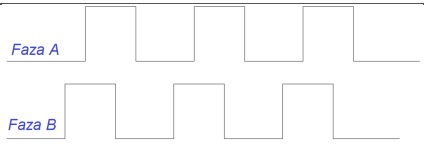
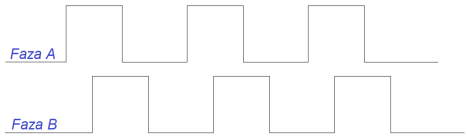
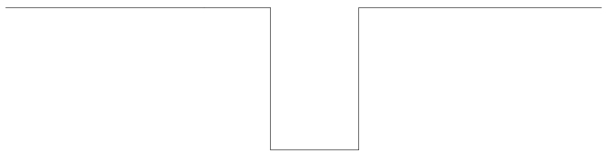
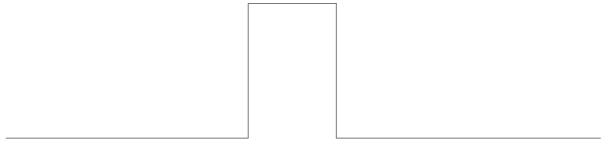
0	 Faza A wyprzedza o 90° fazę B	 Faza B wyprzedza o 90° fazę A
1	 Faza B wyprzedza o 90° fazę A	 Faza A wyprzedza o 90° fazę B

Tabela 6.4.2 Wyjście typu open collector fazy Z

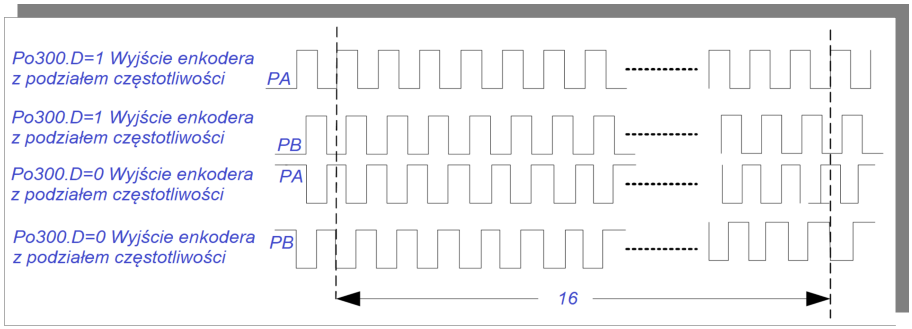
Po018.A (Faza impulsów wyjściowych)	Po017 (Szerokość impulsu fazy Z)	Impulsy wyjściowe obroty w prawo	Impulsy wyjściowe obroty w lewo
0	500		
1	500		

(3) Zaciski okablowania

Nazwa sygnału		Oznaczenie listwy	Uwagi
Faza PA	PAO-	CN3-35	Wyjście enkoderowe z podziałem częstotliwości fazy A
	PAO+	CN3-36	
Faza PB	PBO-	CN3-33	Wyjście enkoderowe z podziałem częstotliwości fazy B
	PBO+	CN3-34	
Faza PZ	PZO-	CN3-17	Wyjście enkoderowe Home fazy Z bez podziału częstotliwości
	PZO+	CN3-16	
	OZ	CN3-37	Wyjście typu open collector fazy Z
	CM	CN3-30	

(4) Przykład sygnału z podziałem częstotliwości impulsów

Przykład: kiedy Po003=16, Po005=32768, liczba impulsów wyjściowych na obrót wynosi 16, a fazy enkodera są wzajemnie przesunięte:



rys. 6-4-22 Wyjście enkoderowe z podziałem częstotliwości

Kiedy sygnał wyjściowy jest generowany wyjściem typu open collector, to częstotliwość nie może być wyższa niż 100 KHZ. Dlatego wartość Po003 nie może być zbyt duża.

6.4.7 Tryb szukania HOME

1) Wstęp

Wyszukiwanie HOME (początku) jest funkcją pozycjonowania i zatrzymywania (wyznaczenia) pozycji impulsu początkowego enkodera (faza Z). Podczas korzystania z funkcji wyszukiwania Home można użyć styku wejściowego ORGP (zewnętrzny zacisk wejściowy czujnika) lub impulsu Z jako punktu odniesienia/początku/punktu referencyjnego. Funkcja może być użyta do wyszukiwania HOME zarówno dla kierunku do przodu jak i do tyłu.

Uwagi:

1. Użyj tej funkcji, gdy musisz wyregulować położenie wału silnika i maszyny,
2. Proszę przeprowadzić wyszukiwanie HOME, gdy wał silnika jest podłączony do maszyny,
3. Upewnij się, że serwo napęd jest odblokowany podczas korzystania z tej funkcji,

2) Instrukcja parametryzacji

Po125	*Wybór funkcji szukania HOME* *Position*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	0: Brak szukania HOME *1: Automatycznie po podaniu zasilania* *2: Wywołane z portu I/O* *3: Natychmiastowe szukanie*	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Nazwa	Wyjaśnienie	Uwagi
Po119= b□□□0	Szukanie HOME obroty w lewo	
Po119= b□□□1	Szukanie HOME obroty w prawo	

Po119= b□□0□	Ograniczenie pozycji lewo-prawo jako odniesienie dla szukania pozycji HOME	
Po119= b□□1□	Wejście sygnału listwy ORGP jako punkt referencyjny HOME	
Po119= b□□2□	Najbliższy impuls fazy Z jako punt referencyjny HOME	
Po119= b□□3□	Szukanie mechanicznego źródła odniesienia	
Po119= b□0□□	Zwalnianie i zatrzymanie po osiągnięciu pozycji referencyjnej HOME	
Po119= b□1□□	Po osiągnięciu punktu odniesienia początkowego, użyj przeciwnego kierunku, aby wyszukać sygnał Z na drugiej prędkości	
Po119= b□2□□	Po osiągnięciu punktu odniesienia początku użyj tego samego kierunku, aby znaleźć sygnał Z na drugiej prędkości	
Po119= b□3□□	Po osiągnięciu sygnału z terminala wejściowego ORGP, zmieniony zostaje kierunek na przeciwny i na drugiej prędkości wyszukany punkt początkowy dla zbocza opadającego terminala wejściowego ORGP.	
Po119= b0□□□	Zwalnianie do zatrzymania po znalezieniu sygnału Z	
Po119= b1□□□	Odszukanie sygnału Z, a następnie powrót do sygnału Z	

Uwaga: W przypadku używania lewego i prawego limitu jako funkcji początkowej, Po119.C i Po119.D można ustawić tylko na 0.

Po120	*HOME/Mechaniczne wyszukiwanie punktu z pierwszą prędkością* Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~20000	*0.1obr/min*	*500*	*Skutek natychmiastowy*
Po121	*HOME/Mechaniczne wyszukiwanie punktu z drugą prędkością* Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~10000	*0.1obr/min*	*200*	*Skutek natychmiastowy*
Po122	*Czasy przyspieszania i zwalniania dla wyszukiwania punktu HOME/Mechanical* Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po123	*Offset/przesunięcie wyszukanego punktu Home* Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po128	*Czas trwania sygnału wyszukiwania Home* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po129	*Limit czasu wyszukiwania pozycji HOME* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	10~65535	*ms*	*10000*	*Skutek natychmiastowy*
Po147	*Limit momentu dla wyszukiwania HOME dla* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~300	*1% momentu znamionowego*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po150	*Prędkość realizacji przesunięcia Home* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~3000	*0.1obr/min*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

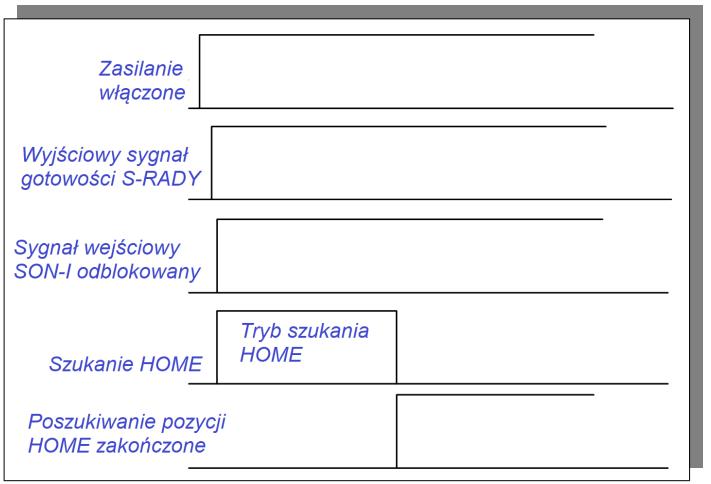
Uwagi:

(1) Kiedy wyszukiwanie punktu referencyjnego jest prowadzone dla limitów dodatnich i ujemnych momentu, i dojdzie do ich przekroczenia lub w innych sytuacjach, układ może nie odszukać pozycji HOME lub limit czasu szukania może zostać przekroczony. Serwo napędy serii SD20 mają zaimplementowaną funkcje ograniczenia momentu obrotowego silnika, dla dodatniego i ujemnego limitu. Użytkownik może w tym zakresie ustawić moment obrotowy silnika podczas szukania HOME za pomocą Po147. Gdy rzeczywisty moment obrotowy silnika przekroczy ustawiony w Po147, silnik zmieni kierunek na przeciwny prowadząc szukanie punktu początkowego. Dla wartości Po147=0 funkcja jest nieaktywna.

(2) Funkcja Po150 służy do ustawiania prędkości silnika, dla funkcji ustawienia offsetu/przesunięcia pozycji HOME. Kiedy Po150=0 oznacza to że funkcja nie jest aktywna.

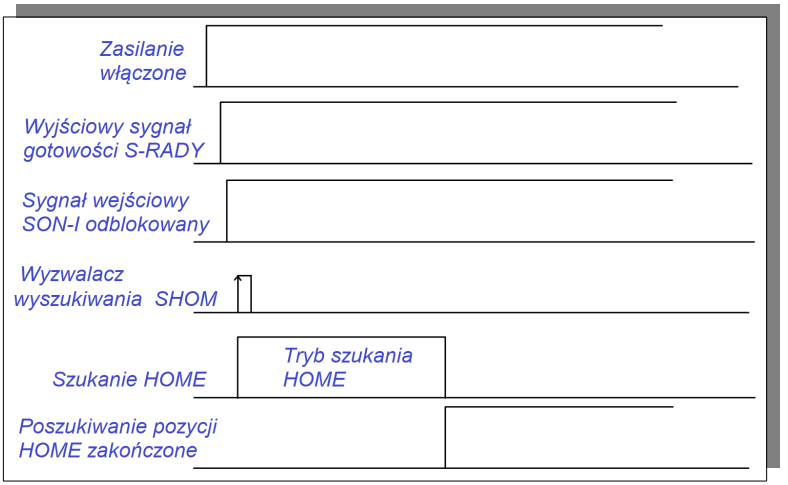
3) Mapy kroków dla poszczególnych trybów wyszukiwania punktu początkowego/referencyjnego/HOME

1. Sekwencja trybu automatycznego wyszukiwania HOME po zasileniu serwo napędu (Po125=1).



Rys. 6.4.23 Sekwencja dla automatycznego wyszukiwania HOME po włączeniu zasilania

2. Sekwencja wyszukiwania HOME z wyzwalacza (Po125=2)



rys. 6.4.24 Sekwencja wyszukiwania HOME z wejścia wyzwalającego

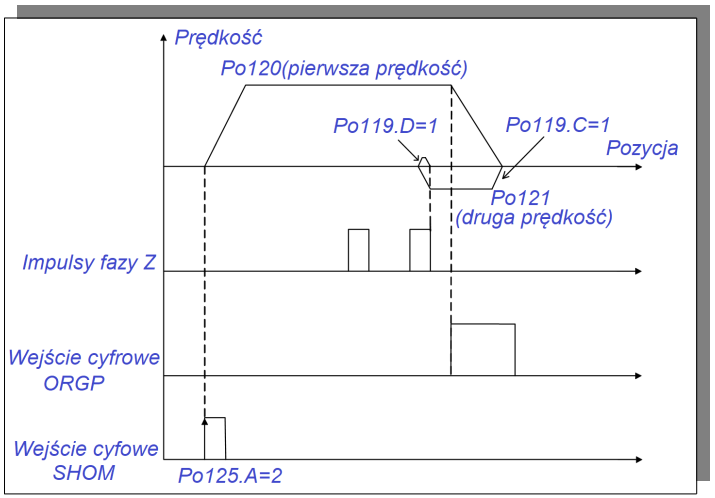
4) Mapy kroków dla poszczególnych trybów wyszukiwania prędkości/punktu referencyjnego/HOME

1. Po119.A= b□□□1 (Szukanie punktu początkowego/HOME w przód/prawo z pierwszą prędkością po sygnale wyzwolenia szukania SHOM)

Po119.C= b□1□□ (Po wyszukaniu punktu odniesienia kierunek zmienia się na przeciwny i na drugiej prędkości napęd powraca do najbliższego impulsu fazy Z jako początku mechanicznego)

Po125.A= b□□□2 (wejście portu I/O wyzwala szukanie HOME)

Po119.D= b1□□□(Powrót do mechanicznego punktu początkowego)



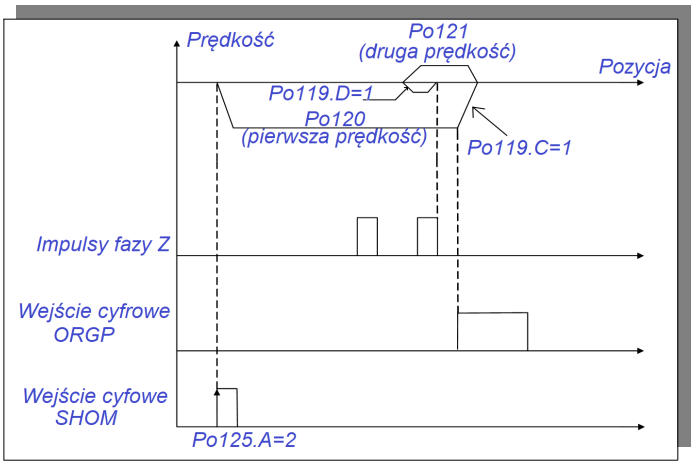
rys. 6.4.25 Wyszukiwanie HOME do przodu na pierwszej prędkości

2. Po119.A= b□□□0 (Szukanie punktu początkowego/HOME w tył/lewo z pierwszą prędkością po sygnale wyzwolenia szukania SHOM)

Po119.C= b□1□□ (Po wyszukaniu punktu odniesienia kierunek zmienia się na przeciwny i na drugiej prędkości napęd powraca do najbliższego impulsu fazy Z jako początku mechanicznego)

Po125.A= b□□□2 (wejście portu I/O wyzwala szukanie HOME)

Po119.D= b1□□□(Powrót do mechanicznego punktu początkowego)



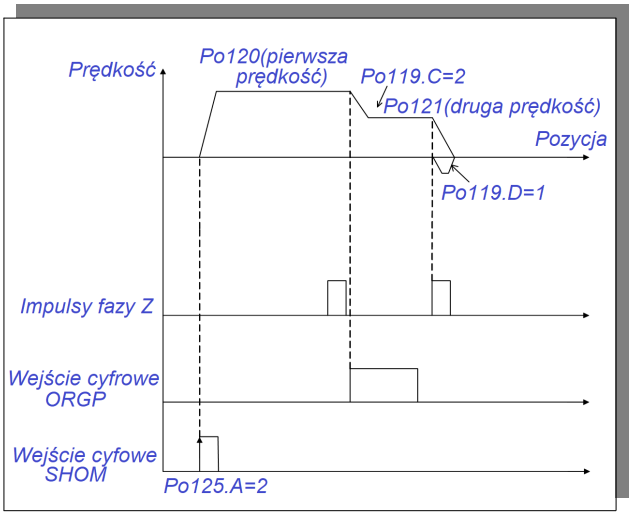
rys. 6.4.26 Wyszukiwanie HOME do tyłu na pierwszej prędkości

3. Po119.A= b□□□1 (Szukanie punktu początkowego/HOME w przód/prawo z pierwszą prędkością po sygnale wyzwolenia szukania SHOM)

Po119.C= b□2□□ (Po wyszukaniu punktu odniesienia w tym samym kierunku i na drugiej prędkości napęd powraca do najbliższego impulsu fazy Z jako początku mechanicznego)

Po125.A= b□□□2 (wejście portu I/O wyzwala szukanie HOME)

Po119.D= b1□□□(Powrót do mechanicznego punktu początkowego)



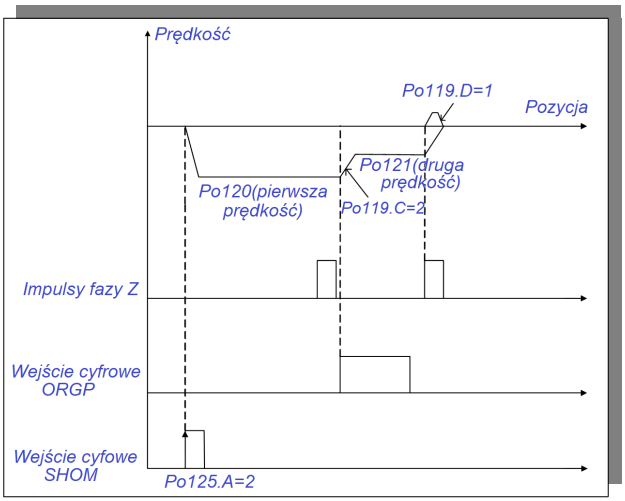
rys. 6.4.27 Wyszukiwanie HOME do przodu na pierwszej prędkości

4. Po119.A= b□□□0 (Szukanie punktu początkowego/HOME w tył/lewo z pierwszą prędkością po sygnale wyzwolenia szukania SHOM)

Po119.C= b□2□□ (Po wyszukaniu punktu odniesienia w tym samym kierunku i na drugiej prędkości napęd powraca do najbliższego impulsu fazy Z jako początku mechanicznego)

Po125.A= b□□□2 (wejście portu I/O wyzwala szukanie HOME)

Po119.D= b1□□□(Powrót do mechanicznego punktu początkowego)



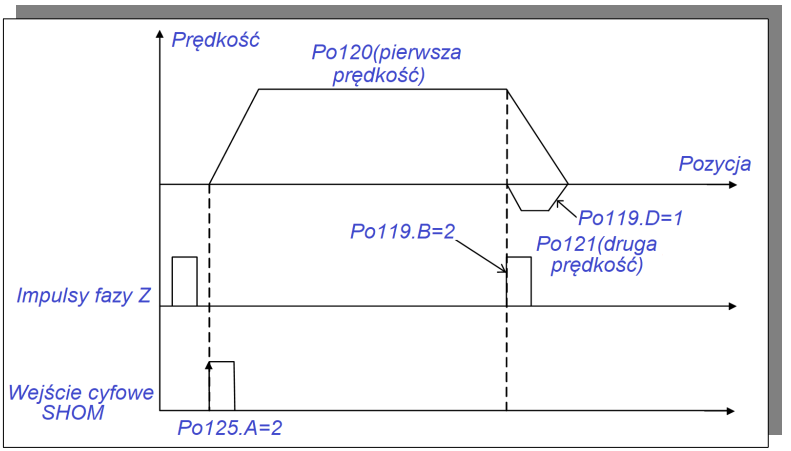
rys. 6.4.28 Wyszukiwanie HOME do tyłu na pierwszej prędkości

5. Po119.A= b□□□1 (Szukanie punktu początkowego/HOME w przód/prawo z pierwszą prędkością po sygnale wyzwolenia szukania SHOM)

Po119.B= b□□2□ (Najbliższy impuls fazy Z jako punt referencyjny HOME)

Po125.A= b□□□2 (wejście portu I/O wyzwala szukanie HOME)

Po119.D= b1□□□(Powrót do mechanicznego punktu początkowego)



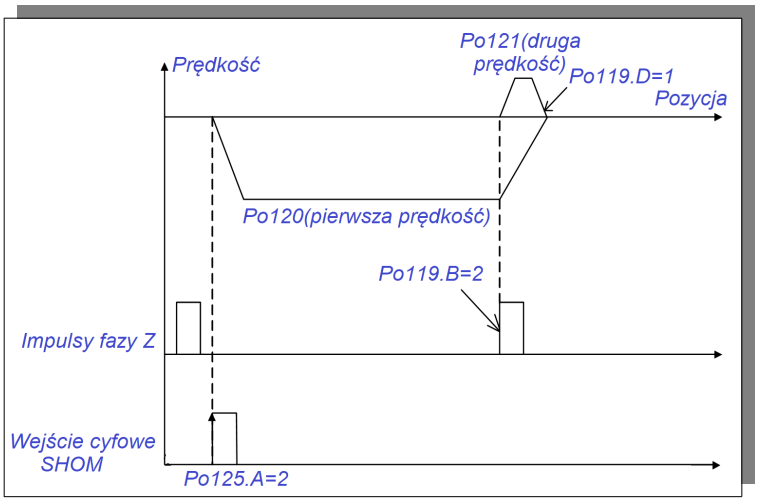
rys. 6.4.29 Wyszukiwanie HOME do przodu na pierwszej prędkości

6. Po119.A= b□□□0 (Szukanie punktu początkowego/HOME w tył/lewo z pierwszą prędkością po sygnale wyzwolenia szukania SHOM)

Po119.B= b□□2□ (Najbliższy impuls fazy Z jako punt referencyjny HOME)

Po125.A= b□□□2 (wejście portu I/O wyzwala szukanie HOME)

Po119.D= b1□□□(Powrót do mechanicznego punktu początkowego)



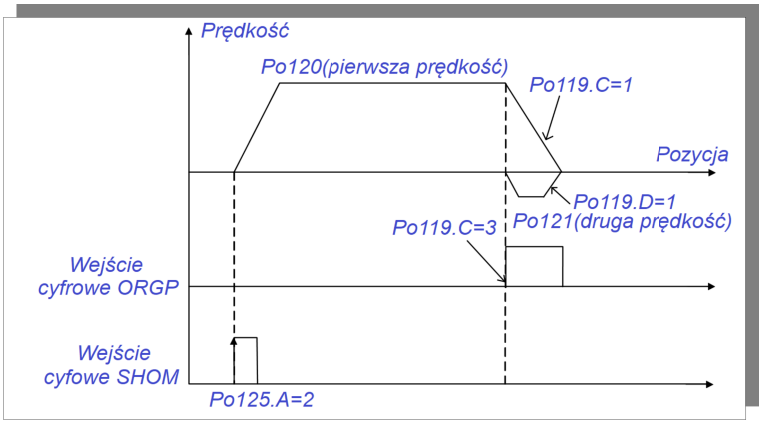
rys. 6.4.30 Wyszukiwanie HOME do tyłu na pierwszej prędkości

7. Po119.A= b□□□1 (Szukanie punktu początkowego/HOME w przód/prawo z pierwszą prędkością po sygnale wyzwolenia szukania SHOM)

Po119.C= b□3□□ (Po osiągnięciu sygnału z terminala wejściowego ORGP, zmieniony zostaje kierunek na

przeciwny i na drugiej prędkości wyszukany punkt początkowy dla zbocza opadającego terminala wejściowego ORGP)

Po125.A= b□□□2 (wejście portu I/O wyzwala szukanie HOME)

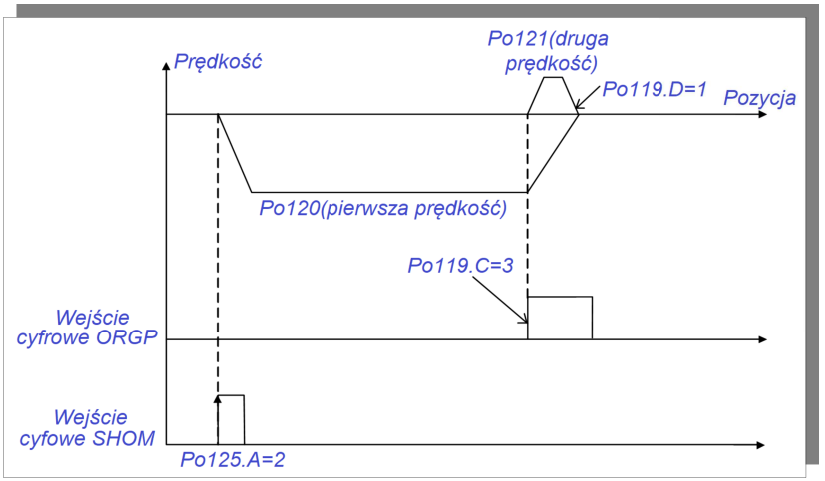


rys. 6.4.31 Wyszukiwanie HOME do przodu na pierwszej prędkości

8. Po119.A= b□□□0 (Szukanie punktu początkowego/HOME w tył/lewo z pierwszą prędkością po sygnale wyzwolenia szukania SHOM)

Po119.C= b□3□□ (Po osiągnięciu sygnału z terminala wejściowego ORGP, zmieniony zostaje kierunek na przeciwny i na drugiej prędkości wyszukany punkt początkowy dla zbocza opadającego terminala wejściowego ORGP)

Po125.A= b□□□2 (wejście portu I/O wyzwala szukanie HOME)



rys. 6.4.32 Wyszukiwanie HOME do tyłu na pierwszej prędkości

6.4.9 Funkcja wyszukiwania mechanicznego puntu początkowego

1) Wstęp

Funkcja szukania mechanicznego punktu początkowego jest funkcją pozycjonowania i zatrzymania (zakleszczenia) jako bezwzględna pozycja zapamiętana przez enkoder absolutny.

Instrukcja:

1. Po zainstalowaniu napędów w maszynie najpierw ustaw mechaniczny punkt początkowy maszyny przed włączeniem napędu;
2. Użyj tej funkcji, gdy obrabiany przedmiot musi powrócić do pozycji wyjściowej/początkowej (mechaniczny punkt początkowy);
3. Należy wykonać mechaniczne odkreślenie punktu początkowego, kiedy wał silnika jest połączony z maszyną;
4. Podczas korzystania z tej funkcji należy upewnić się, że napęd jest odblokowany (S-ON), a w obwodzie enkodera jest zainstalowana bateria podtrzymująca pamięć;

Ustaw „mechaniczny punkt początkowy" jako pozycję początkową. Mechanicznego punktu początkowego można szukać w dowolnym zakresie ruchu dla kierunku prawo/lewo ustawionego dla serwomotoru. Błąd AL-27 pojawi się w przypadku kiedy zostanie przekroczony ustawiony zakres ruchu. Szczegóły w rozdziale 6.1.4.

2) Ustawienia mechanicznego punktu początkowego

Mechaniczny punkt początkowy odnosi się do fizycznej pozycji początkowej maszyny, to znaczy do pozycji referencyjnej.

(1) Sposoby ustawiania

1. Ustaw aktualną pozycję jako mechaniczny punkt początkowy: po ustawieniu napędu na mechanicznej pozycji początkowej należy ustawić w serwo napędzie So-48=1, So-41=1, co spowoduje zapisanie aktualnej pozycji jako mechanicznego punktu początkowego, a aktualne dane pozycji zostaną automatycznie wpisane do Po136 i Po138.
2. Ustaw dowolny punkt jako mechaniczny punkt początkowy: ustawiamy pozycję jednoobrotowego lub wieloobrotowego enkodera wpisując dane do Po136 i Po138, w ten sposób określając mechaniczny punkt początkowy.

[Uwaga] W przypadku korzystania z trybu ustawienia dowolnego punktu jako mechanicznego punktu początkowego, w sytuacji kiedy pojawi się alarm AL-24, w celu jego zresetowania należy najpierw ustawić Po136, Po138, a następnie So-48=1, So-41=1, i wówczas alarm można zresetować.

(2) Parametry użytkownika

So-41	*Ustawienie mechanicznego punktu początkowego* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0: nie aktywne ustawienie mechanicznego punktu początkowego; *1: Ustaw aktualną pozycję jako mechaniczny punkt początkowy;*			

Po136	*Wartość mechanicznego punktu początkowego enkodera jednoobrotowego* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~214748364	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po138	*Wartość mechanicznego punktu początkowego enkodera wieloobrotowego* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~214748364	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

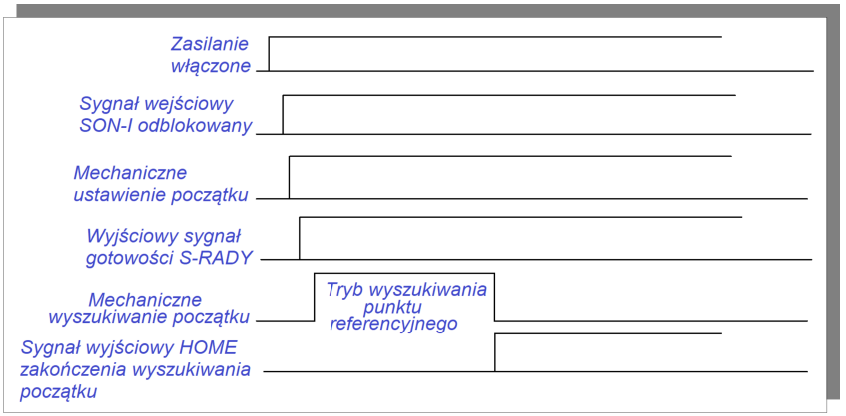
3) Szukanie mechanicznego punktu początkowego

(1) Parametry użytkownika

Szczegóły w rozdziale 6.4.8;

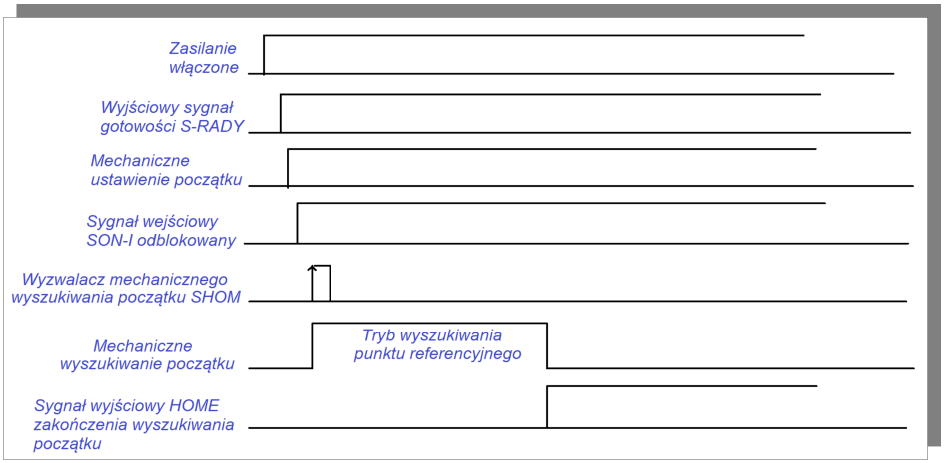
(2) Sekwencja działania

1. Dla Po125=1 kiedy zasilimy odblokowany serwo napęd, tryb wyszukiwania mechanicznego punktu początkowego uruchamia się automatycznie



rys. 6.4.33 Wykres sekwencji startowej trybu wyszukiwania mechanicznego punktu początkowego

2. Wykres sekwencji dla Po125=2, kiedy to szukanie mechanicznego punktu początkowego wywołujemy z listwy wejściowej

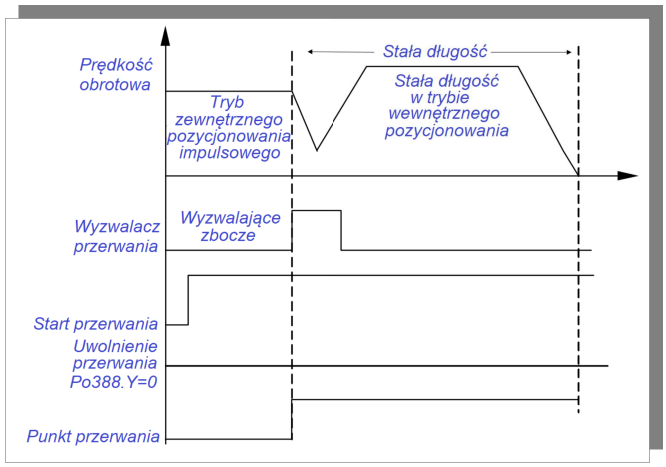


rys. 6.4.34 Sekwencja dla wywołania szukania mechanicznego punktu początkowego z listwy

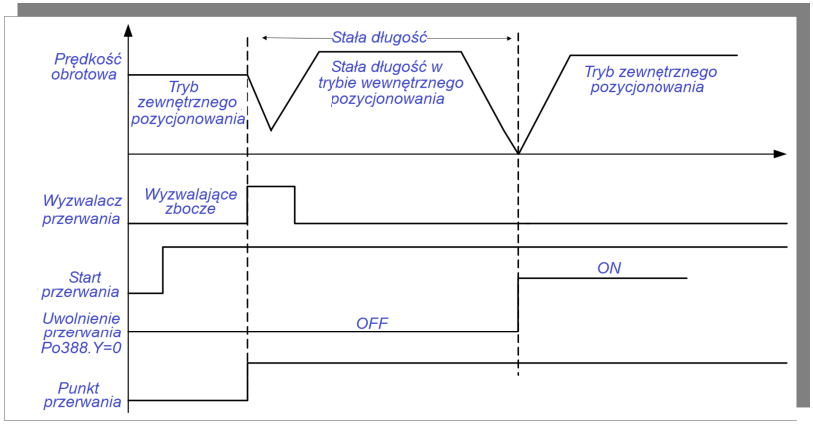
Uwaga: Nie uruchamiaj funkcji szukania mechanicznego punktu początkowego w trakcie działania serwo napędu.

6.4.10 Funkcja „przerwania” o stałej długości

Przerwanie o stałej długości: kiedy serwo napęd realizuje pozycjonowanie impulsami zewnętrznymi funkcja przerwania kończy bieżący stan pracy serwomechanizmu i napęd przechodzi do realizacji polecenia o ustalonej długości. Aktywacja na listwie sygnału wyzwolenia przerwania o stałej długości nie zatrzymuje w sposób natychmiastowy realizacji trybu pozycjonowania zewnętrznego, ale przechodzi do realizacji pozycji w trybie wewnętrznym. Podczas realizacji funkcji przerwania, przemiennik nie dopuszcza żadnych wewnętrznych/zewnętrznych poleceń położenia (w tym poleceń ponownego wyzwalania przerwania o stałej długości). Kiedy funkcja przerwania jest aktywna i zacisk wyzwolenia aktywujemy, silnik zacznie realizować ustaloną drogę zgodnie z wewnętrznym poleceniem położenia.
Po zakończeniu trybu pozycji wewnętrznej zacisk wyzwolenia przerwania jest nieaktywny. Dopiero po aktywacji uwolnieniu przerwania (reset przerwania) impulsy pozycji i nowe przerwanie będą odbierane.
Przerwanie o stałej długości działa w następujący sposób:



rys. 6.4.35 Tryb pracy przerwań o stałej długości



rys. 6.4.36 Sekwencja podczas pracy z funkcją przerwania o stałej długości

W przypadku kontroli przerwania o stałej długości, jeśli funkcja uruchomienia przerwania o stałej długości zostanie uruchomiona, a zacisk wyzwolenia przerwania pozostanie wyłączony, system pozostanie w funkcji przerwania o stałej długości do czasu aktywacji zacisku zwalniającego (reset przerwania). Dopiero po tym serwo może przejść w tryb zewnętrznego pozycjonowania impulsowego.

(1) Powiązany parametr

Po388	*Przerwanie o stałej długości*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*

6.4.11 Wyjście DO potwierdzające uzyskanie zadanej pozycji

Ustaw wyjście DO jako potwierdzenie osiągnięcia pozycji: ten sygnał stanowi potwierdzenie oceny dla mastera że pozycjonowanie zostało zakończone. Kiedy liczba pozostałych impulsów w rejestrze odchylenia pozycji jest mniejsza lub równa zakresowi liczby impulsów do osiągnięcia pozycji, na wyjściu pojawia się informacja o osiągnięciu pozycji. O ustawieniu tego parametru decyduje użytkownik. Parametr ten nie wpływa na końcową dokładność pozycjonowania.

(1) Sygnał wyjściowy

Sygnał	Skrót	Domyślnie listwa	Znaczenie
Zasięg pozycji	P-CMP	P-CMP- (W trybie pozycjonowania impulsowego) P-CMP+ (W trybie pozycjonowania impulsowego)	Zakończenie pozycjonowania

(2) Ustawienia parametrów

Po307	*Zakres odchylenia pozycji* Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~32000	*brak*	—	*Skutek natychmiastowy*

Alarm nadmiernego błędu śledzenia pętli pozycji jest usterką serwo napędu. Gdy wartość rejestru odchylenia położenia w trybie pozycjonowania impulsowego jest większa niż Po309 pomnożona przez mnożnik alarmu błędu śledzenia pętli położenia Po308.C, zostanie wystawiony sygnał alarmowy nadmiernego odchylenia AL-09.

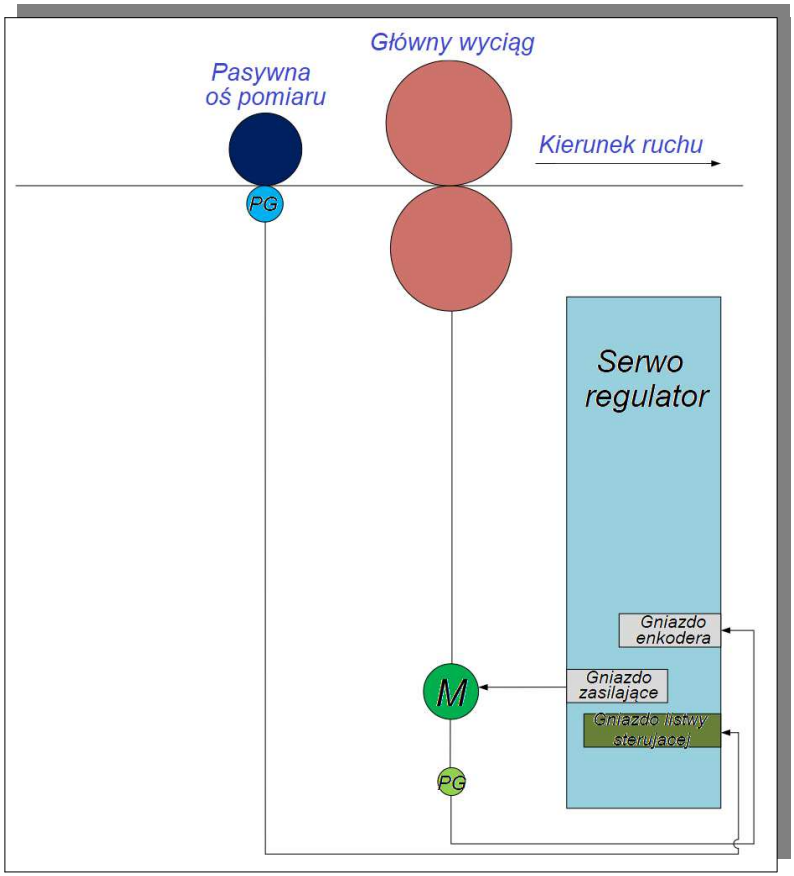
Po309	*Alarm nadmiernego błędu śledzenia pętli pozycji* Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~32000	*Zobacz ustawienia w Po308*	—	*Skutek natychmiastowy*

Parametr		Znaczenie
Po308	b □0□□	Mnożnikiem częstości alarmu błędu śledzenia pętli pozycji jest 1 impuls
	b □1□□	Mnożnikiem częstości alarmu błędu śledzenia pętli pozycji jest 100 impulsów

	b □2□□	Mnożnikiem częstości alarmu błędu śledzenia pętli pozycji jest 1000 impulsów
	b □3□□	Mnożnikiem częstości alarmu błędu śledzenia pętli pozycji jest 10000 impulsów

6.4.12 Pełna funkcja zamkniętej pętli

Pełna kontrola w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego: należy zainstalować urządzenie do identyfikacji położenia (enkoder liniowy, obrotowy itp.) na ruchomych częściach celem uzyskania informacji zwrotnej w czasie rzeczywistym o położeniu ruchomych części. Dzięki temu kontrolowana pozycja końcowych części roboczych jest wolna od zewnętrznych błędów mechanicznych, deformacji spowodowanych temperaturą itp. Wpływ czynników środowiskowych zostanie ograniczony lub pominięty i ostatecznie osiągniemy doskonały system pozycjonowania o wysokiej precyzji.



Rys. 6.4.37 Pełna funkcja zamkniętej pętli, typowy przykład aplikacji

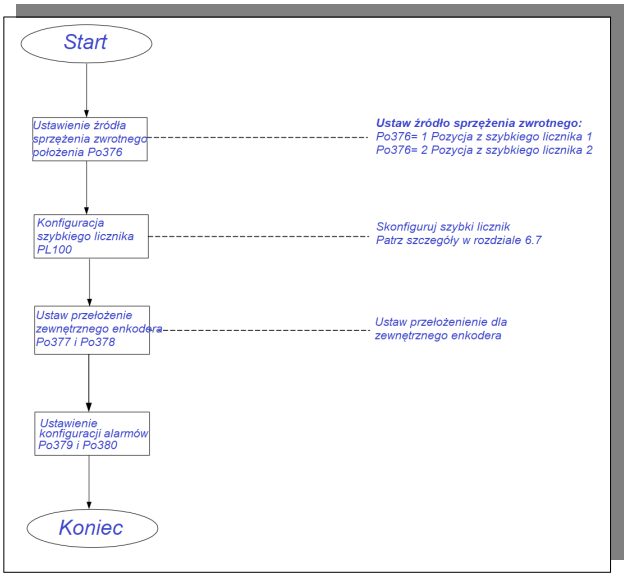
⚠ UWAGI

- ★ Prawidłowo podłączyć zasilanie serwomechanizmu i obwodu sterującego, a także przewód zasilania silnika i przewód enkoderowy;
- ★ Przeprowadzić test JOG uruchomiając serwo napęd za pomocą klawiatury w celu potwierdzenia normalnej pracy silnika;
- ★ Patrz instrukcja okablowania na rys. 6.4.37 lub rys. 6.4.39, podłączenie DI/DO;
- ★ Dokonaj odpowiednich ustawień dla trybu pozycjonowania;
- ★ Uruchom serwo napęd, najpierw upewniając się, że kierunek obrotów silnika jest prawidłowy, a następnie dokonaj regulacji wzmocnienia (patrz rozdział 7.4 regulacja wzmocnienia).

UWAGA

Uwaga: Dla sprzężenia zwrotnego ruchomych części serwo obsługuje tylko enkodery typu różnicowego lub typu otwarty kolektor. Oprócz tego jedno sprzężenie zwrotne, silnika lub wejście impulsowe musi mieć sygnał różnicowy.

Procedura ustawiania pełnej pętli zamkniętej wygląda jak poniżej:



rys. 6.4.38 Schemat blokowy ustawień pełnej pętli zamkniętej

(1) Ustawienia parametru

1) Ustaw źródło informacji zwrotnej o pozycji

Po376	*Źródło informacji zwrotnej o pozycji*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Nazwa	Znaczenie	Uwagi
Po376=0	Źródłem sprzężenia jest wał silnika	
Po376=1	Źródłem sprzężenia jest szybkie wejście licznikowe 1	
Po376=2	Źródłem sprzężenia jest szybkie wejście licznikowe 2	

2) Ustawienia przełożenia zewnętrznego enkodera

Po377	*Licznik proporcji sprzężenia zwrotnego*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
Po378	*Mianownik proporcji sprzężenia zwrotnego*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*

Konkretne wartości Po377 i Po378 odpowiadają kolejno za liczbę impulsów enkodera serwo silnika dzielone przez impulsy działającego enkodera zewnętrznego, dla jednego obrotu silnika.

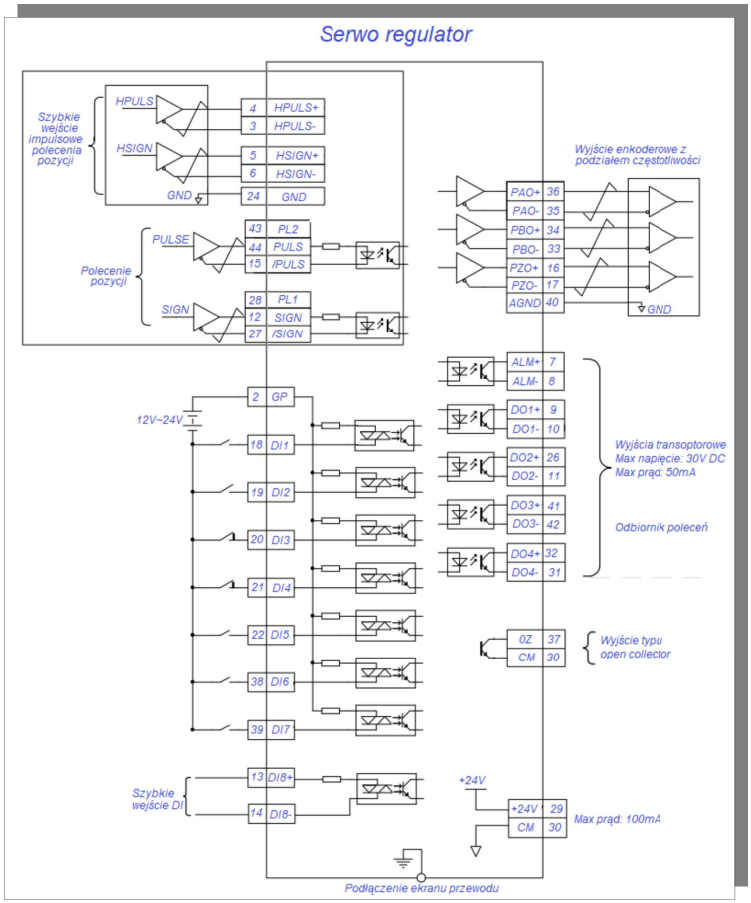
3) Ustawienia wyjścia alarmowego

Po379	*Liczba obrotów wykasowania mieszanego błędu*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po380	*Liczba impulsów mieszanego błędu*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*brak*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*

Jeśli błąd pomiaru przekroczy liczbę impulsów ustawioną w Po380 dla zadeklarowanej liczby obrotów Po379, to regulator przejdzie w stan błędu AL-31. Serwo napęd kasuje nagromadzony błąd pomiaru raz na Po379 obrotów.

(2) Instrukcje okablowania

Serwo napędy serii SD20 mają 2 zestawy obwodów odbierających sygnały impulsowe. Jeden obwód służy do odbierania sygnału impulsowego z układu typu otwarty kolektor, a drugi do odbierania sygnału różnicowego. Podczas korzystania z funkcji pełnego sprzężenia zwrotnego, użytkownik powinien sprawdzić poprawność połączenia serwo napędu z PC/PLC, oraz sprzężenia enkoderowego powiązanego z napędem. Nie wolno tego łączyć dowolnie. Szczegółowe informacje poniżej:



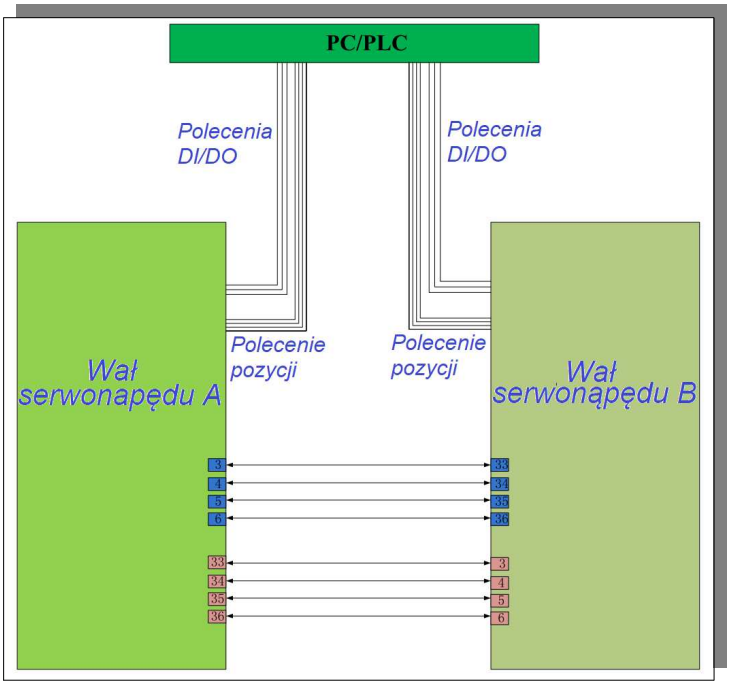
rys. 6.4.39 Typowy schemat obwodu dla trybu pełnego sprzężenia zwrotnego

UWAGI

1. Jeden z enkoderów sprzężenia zwrotnego lub wejściowy sygnał impulsowy musi być sygnałem różnicowym,
2. Zaciski DI1~DI8 są programowalnymi wejściami cyfrowymi, a zaciski DO1~DO4 są programowalnymi wyjściami cyfrowymi. Użytkownicy mogą je przedefiniować do własnych potrzeb.

6.4.13 Funkcja synchronizacji bramowej

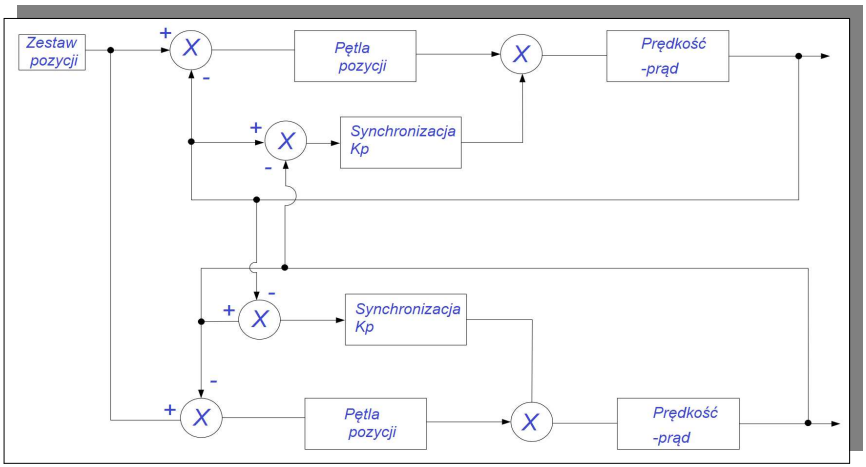
Synchronizacja bramowa: PC/PLC wysyła polecenia impulsowe do dwóch napędów w tym samym czasie, aby zrealizować regulację prędkości silnika. Powoduje to interakcję sygnałów impulsowych sprzężenia zwrotnego i porównanie krzyżowe sprzężenia enkoderowego dwóch silników.



Rys. 6.4.40 Schemat okablowania typowej aplikacji synchronizacji bramowej

⚠ UWAGI
★ Prawidłowo podłączyć zasilanie obwodu głównego serwomechanizmu i obwodu sterującego, a także okablowanie zasilania silnika i okablowanie enkodera;
★ Uruchomić test JOG serwo napędu. za pomocą klawiatury, celem potwierdzenia normalnej pracy silnika;
★ Patrz instrukcja okablowania na rys. 6.4.40, podłączenie DI/DO；
★ Dokonaj odpowiednich ustawień dla trybu pozycjonowania;
★ Uruchom serwo napęd, najpierw upewniając się że kierunek obrotów silnika jest prawidłowy, a następnie dokonaj regulacji wzmocnienia w odniesieniu do 7.3 (regulacja wzmocnienia).

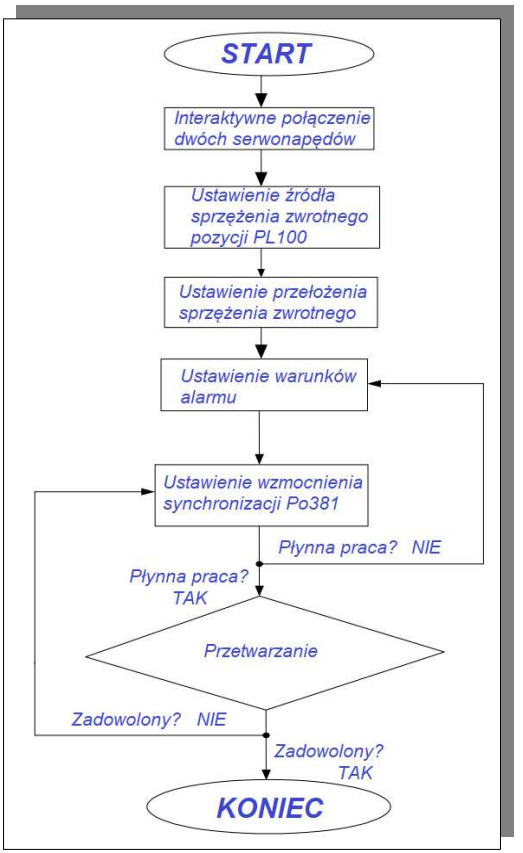
Poniżej przedstawiamy wewnętrzną konstrukcje diagramu synchronizacji bramowej:



rys. 6.4.41 Diagram typowej aplikacji synchronizacji bramowej

⚠ Ustawiona wartość wzmocnienia szyny synchronizacji (Po381) nie może przekraczać wzmocnienia pętli pozycji (Po301);

Procedura ustawiania szyny synchronizacji jest następująca:



rys. 6.4.42 Schemat blokowy ustawień synchronizacji bramowej

(1) Ustawienia parametrów użytkownika

1) Ustawienia źródła informacji zwrotnej o położeniu

	Źródło sprzężenia zwrotnego pozycji synchronizacji bramowej			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
Po382	*0~1*	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0：szybkie wejście/licznik 1; *1：szybkie wejście/licznik 2;*			

2) Ustawienia współczynnika sprzężenia zwrotnego

Po384	*Licznik proporcji sprzężenia zwrotnego synchronizacji bramowej*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~2147483647	*brak*	*10*	*Skutek natychmiastowy*
Po386	*Mianownik proporcji sprzężenia zwrotnego synchronizacji bramowej*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~2147483647	*brak*	*10*	*Skutek natychmiastowy*

3) Ustawienia wzmocnienia

Po381	*Wzmocnienie synchronizacji bramowej*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*

Wartość Po381 nie może być wyższa niż wartość wzmocnienia pętli pozycji Po301.

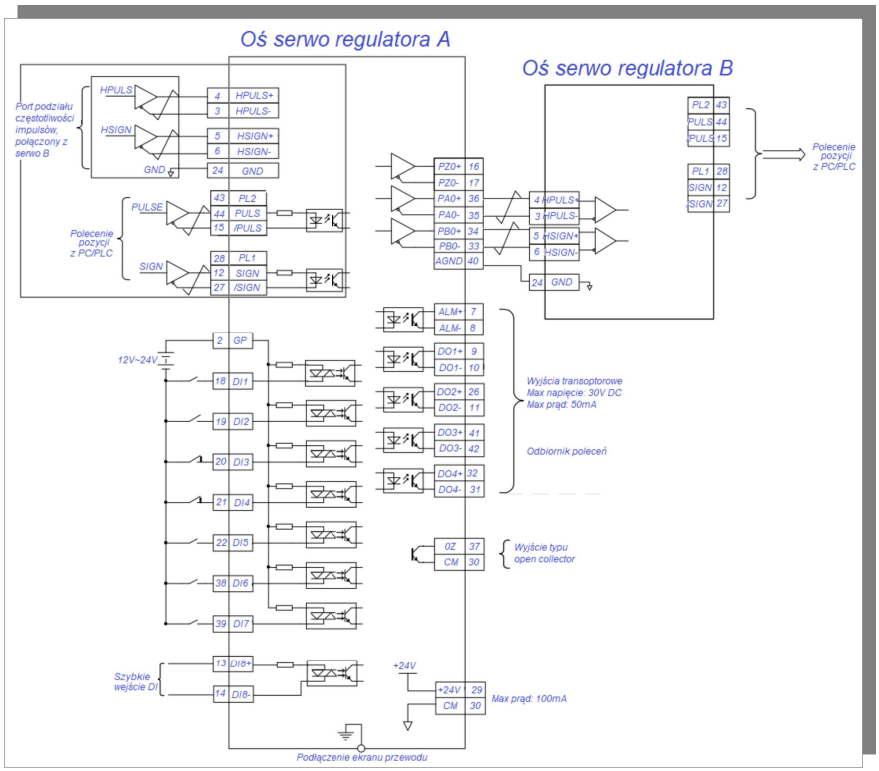
4) Ustawienia wyjścia alarmu

Po383	*Wyświetlenie błędu synchronizacji bramowej*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~65535	*brak*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*

Alarm AL-32 jest wyświetlany, gdy błąd synchronizacji jest wyższy niż Po383.

(3) Instrukcja okablowania

Synchronizacja bramowa wymaga interaktywnego połączenia dwóch serwo napędów. Oznacza to, że wyjście podziału częstotliwości wału A jest połączone z wejściem impulsowym wału B, a wyjście podziału częstotliwości wału B jest połączone z wejściem impulsowym wału A. Poniżej przedstawiamy typowy schemat połączeń synchronizacji bramowej:

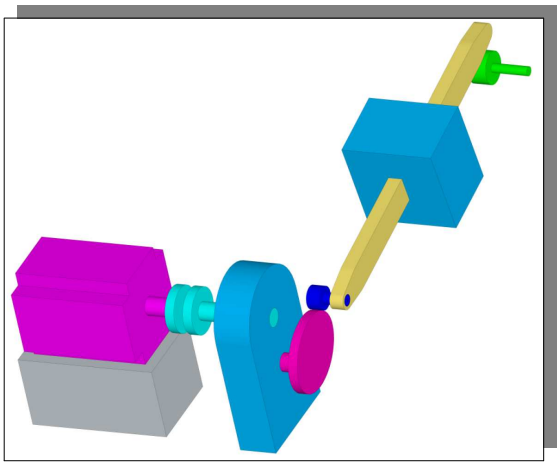


rys. 6.4.43 Typowy schemat okablowania synchronizacji bramowej

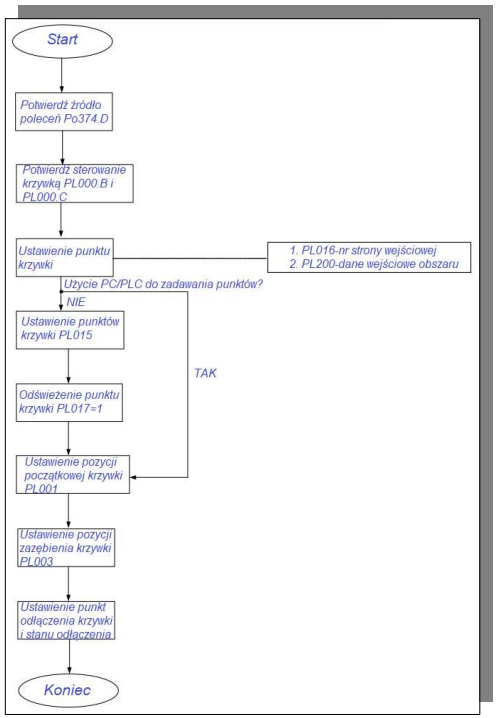
Zaciski DI1~DI8 są programowalnymi wejściami cyfrowymi, a zaciski DO1~DO4 są programowalnymi wyjściami cyfrowymi. Użytkownicy mogą je przedefiniować według aktualnych potrzeb. Powyższy rysunek opisuje tylko DI/DO wału A, którego DI/DO są zdefiniowane tak samo jak dla wału B.

6.4.14 Funkcja elektronicznej krzywki (E-Cam)

Elektroniczna krzywka (E-CAM): W serwo napędzie programuje relacje pozycji osi Master - Slave za pomocą swojego oprogramowania, tworząc wirtualną krzywkę jaka ma istnieć między obiema osiami. Wykorzystując elektroniczny sposób wzajemnej relacji pozycji osi, symulujemy pracę mechanicznej krzywki, dzięki czemu możemy zrealizować zmianę krzywej krzywki, zmniejszając tym samym koszty mechaniczne, straty mechaniczne i koszty konserwacji.



rys. 6.4.44 Schemat wewnętrznego zarysu elektronicznej krzywki w SD20G

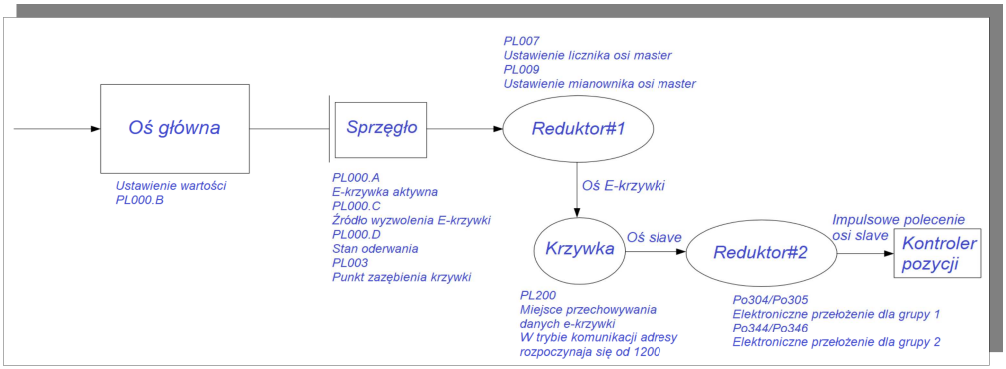


rys. 6.4.45 Schemat blokowy ustawień elektronicznej krzywki w serwo SD20

Główne cechy E-Cam w serwo napędzie serii SD20 są następujące:

Funkcje elektronicznej krzywki	
Użycie	Wykorzystanie trybu elektronicznej krzywki tylko w trybie pozycjonowania
Aktywacja trybu E-Cam w PL000.A	PL000.A=0：wyłączenie trybu elektronicznej krzywki; PL000.A=1：włączenie trybu elektronicznej krzywki i zaczyna śledzić ustawione warunki;
Status E-krzywki	Zaangażowanie/Zatrzymanie/Wstępne zaangażowanie；
Źródło pozycji wału napędowego	● szybkie wejście/licznik 1; ● szybkie wejście/licznik 2; ● wewnętrzna pozycja ● oś czasu (dolicza po 1 co 0.1ms)
Polecenie ruchu	Aktualne polecenie ruchu=Polecenie E-krzywki+polecenie pozycji
Adresy rejestrów danych	Tablica z danymi zaczyna się od adresu funkcji PL200. Dane wału dla kierunku w przód i dane wału dla kierunku w tył. Na przykład podczas korzystania z metody sterowania magistralą komunikacyjną dane krzywki to X, Y (zarówno X, jak i Y są liczbami 32-bitowymi, a ich wartość mieści się w zakresie liczb 32-bitowych wraz ze znakiem. Wejście X jest zawsze dodatnie). Adresy zaczynają się od 1200: Adres pamięci 1200 1201 1202 1203 … Przechowywane dane X1-niski 16-bit X-wysoki 16-bit Y1-niski 16-bit Y1-wysoki 16-bit …
Rozmiar danych	W PL015 określasz ilość punktów/danych, max 300 punktów, min 5 punktów; ogólnie 6 stron, po 50 punktów na stronę;
Format danych	Wartość 32-bitowa z znakiem (+/-)
Wyjścia dla krzywki	Wyjście cyfrowe DOx: wyjście aktywności E-CAM; jeżeli przypisane DOx jest aktywne, oznacza to, że oś krzywki znajduje się w zakresie ustawień

Wykres przepływu:



Opis:

★ Oś główna (master): to oś aktywna która jest główną osią odniesienia dla krzywki elektronicznej

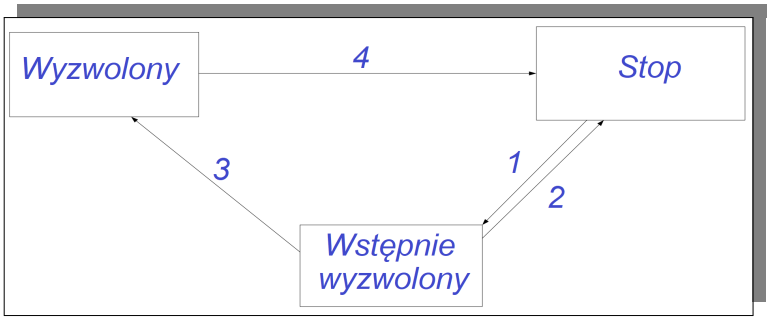
Funkcja	Przemieszczenie aktywnego wału jest źródłem sygnału, które definiuje działanie krzywki elektronicznej
Aktywne źródło zadawania osi master PL000.B	Źródło sterowania osi głównej jest wybierane przez PL000.B: - jeśli: PL000.B=0; polecenie pochodzi z szybkiego licznika 1; - jeśli: PL000.B=1; polecenie pochodzi z szybkiego licznika 2; - jeśli: PL000.B=2; polecenie pochodzi z wewnętrznej pozycji; - jeśli: PL000.B=3; polecenie pochodzi z osi czasu;

● Sprzęgło

Opis:

★ Sprzęgło: Służy do określenia stanu włączenia/wyłączenia między osią główną, a skrzynią biegów;

Funkcja	Służy do określania stanu włączenia/wyłączenia wału napędowego i skrzyni biegów #1
Aktywacja funkcji E-krzywki PL000.A	O tym, czy oś główna jest włączona, decyduje PL000.A: Jeśli PL000.A=0: funkcja krzywki nieaktywna. Jeśli krzywka jest włączona, zostanie w tym momencie wyłączona; Jeśli PL000.A=1: funkcja krzywki aktywna. Układ zaczyna realizować warunki zależności;
Status E-krzywki	Kiedy PL000.A=1, aktywujemy funkcję elektronicznej krzywki. Po wykonaniu instrukcji PL003 E-krzywka jest w stanie włączenia i dopiero wtedy zmiany położenia osi głównej powodują odpowiedź według E-krzywki. Zależność między wyzwoleniem, zatrzymaniem i wstępnym wyzwoleniem jest następująca:



Opis statusów:

- **Stop:** Jest to stan początkowy krzywki, która nie porusza się zgodnie z impulsami aktywnej osi.

Kiedy funkcja działa i ustawimy PL000.A=0, E-krzywka powraca do STOP;

- **Wstępnie wyzwolony:** gdy warunek włączenia jest spełniony, układ przechodzi do tego stanu (ścieżka 1). E-krzywka nadal nie będzie działać zgodnie z impulsami osi głównej, ale wykona instrukcję PL003. Po wykonaniu procedury wyjdzie automatycznie z tego stanu.

Zwróć uwagę na rzeczywisty podany kierunek impulsów!

- **Wyzwolony:** Po wykonaniu wstępnego wyzwolenia, układ przechodzi w ten stan (ścieżka 3). E-krzywka zaczyna się obracać zgodnie z impulsami osi głównej.

Zwróć uwagę na rzeczywisty podany kierunek impulsów!

Opis ścieżek:

Ścieżka 1: Po włączeniu elektronicznej krzywki, stan zmienia się z STOP na wstępnie wyzwolony. Ustawienie impulsów poprzedzających jest określony przez PL003;

Ścieżka 2: Kiedy funkcję E-krzywki wyłączymy (PL000A=0), układ powraca do stanu STOP.

Ścieżka 3: Po wykonaniu polecenia impulsów poprzedzających status zmienia się z wstępnie wyzwolonego na wyzwolony;

Ścieżka 4: Po spełnieniu warunku wyłączenia zadeklarowanego w (PL000.D), układ powraca do stanu STOP;

Status wyzwolenia PL000.C	● Gdy krzywka jest w stanie zatrzymania, określa sposób sprzęgnięcia jej z wałem głównym (ścieżka 1) 1. PL000.C=0; bezpośrednie wyzwolenie; 2. DI: kiedy wejście CAM-ACT=32 zostaje aktywowane funkcja E-krzywki jest aktywna 3. CAP jako wyzwolenie: E-krzywka jest wyzwolona w chwili przechwycenia pozycji CAP

Status odłączenia PL000.D	przez sprzęt Określamy sposób odłączenia/wyłączenia funkcji krzywki, kiedy E-krzywka ma status wyzwolenia: 1. Krzywka jest cały czas wyzwolona, a jej odłączenie jest możliwe jedynie poprzez ustawienie PL000.A=0; 2.DI: kiedy wejście CAM-ACT=32 zostaje dezaktywowane, funkcja E-krzywki jest odłączona 3. Poza zakresem: jeśli oś główna przekroczy ustawiony zakres/odległość ruchu PL005, E-krzywka zostaje wyłączona;

● Reduktor#1

Opis:

★ reduktor#1: moduł służący do ustawiania zależności przemieszczenia/redukcji między wałem napędowym, a wałem krzywkowym;

Funkcja	Służy do ustawiania relacji przemieszczenia między wałem napędowym, a wałem krzywkowym np. Wał napędowy wykonuje jeden obrót, a wałek krzywkowy obraca się o przyjęty kąt co można zadeklarować,
Opis	◠ Wałek krzywkowy jest wałem wirtualnym ◠ Jeden obrót wałka krzywkowego (360 stopni) odpowiada jednemu obrotowi krzywki co odpowiada jednemu cyklowi wałka napędzanego (slave) ◠ Przemieszczenie osi głównej jest wyrażone w liczbie impulsów, a rozdzielczość zależy od źródła
Sposób parametryzacji	Kiedy przesunięcie impulsowe osi głównej wynosi P, wałek krzywkowy obraca się o M impulsów. Ustawienie przełożenia: PL007=M, PL009=P

● Krzywka

Funkcja	Ustawienie relacji między wałem krzywkowym, a wałem napędzanym które definiuje się w tabeli elektronicznej krzywki. Wałek krzywkowy wykonuje jeden obrót, a wał napędzany przemieszcza się o jeden cykl.
Adresy tabeli przechowywania	Tablica danych, rozpoczyna się od adresu PL200 i obejmuje cała grupę

danych krzywki

Format danych tabeli krzywki

● 32-bity (z uwzględnionym znakiem dodatnimi lub ujemny),

● jeśli dane wprowadzamy ręcznie, należy rozpocząć wprowadzanie od adresu funkcji PL200. Kolejno wprowadzana dane pod adresami PL200, PL202, PL204... dotyczą osi głównej (master), pod adresami PL201, PL203, PL205.. odwołują się do osi zależnej (slave)

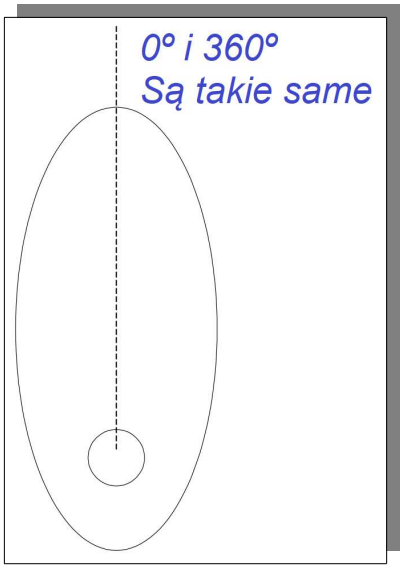
● jeśli używamy komunikacji do wprowadzania danych, to adresy rejestrów zaczynają się od 1200. Podobnie jak wyżej, dane są wprowadzane naprzemiennie, przy czym rozbicie danych następuje kolejno na bajt starszy i młodszy co zajmuje dwa adresy rejestrów. Kolejno: oś główna 1200 (bajt wysoki), 1201 (bajt niski), oś slave 1202 (bajt wysoki), 1203 (bajt niski)...

Zawartość tabeli danych E-krzywki

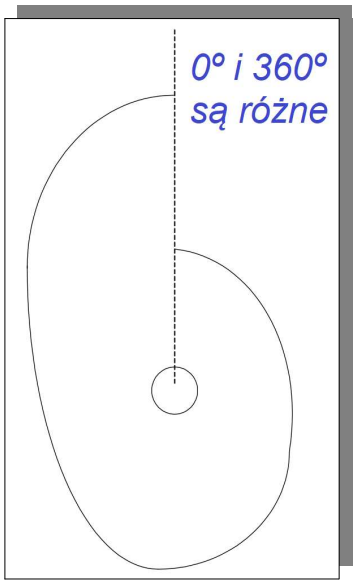
● Dane pozycji osi zależnej są zapisywane w tabeli E-krzywki.

● Jeśli elektroniczna krzywka jest podzielona na N punktów, to pozycja każdego z tych punktów musi być uwzględniona w tabeli. Położenie pierwszego punktu (dla 0 stopni) i ostatniego punktu (dla 360 stopni) nie muszą być takie same.

1. Dane dla 0° i dla 360° są takie same:



2. Dane dla 0° i dla 360° są różne:



● Reduktor#2

Opis:

★ Reduktor#2: moduł, który jest używany do ustawienia relacji osi zależnej/slave i polecenia impulsowego

Funkcja	Ustawiamy relację między osią slave, a poleceniem impulsowym. Oś zależna wykonuje jeden cykl, nie oznacza to, że polecenie impulsowe stanowi jeden obrót koła. Warunkuje to użytkownik.
Opis	◠ Oś napędzana jest osią wirtualną, a pozycja jest w jednostkach użytkownika ◠ Polecenie impulsowe to jednostka enkodera, o rozdzielczości 131072imp/obr. ◠ E-krzywka obracając się o jeden obrót, powoduje przemieszczanie wału napędzanego o jeden cykl,
Tryb ustawień	• Jeżeli liczba impulsów osi zależnej to wartość L, a wartość R to impulsy osi silnika na jeden cykl, to przełożenie wynosi: Po304/Po305=131072*P/L； Po344/Po346=131072*P/L; 【Uwagi】 1. Sterowniki enkoderów mają różne wartości licznika elektronicznego przełożenia. Proszę

zwrócić szczególną uwagę podczas korzystania z nich;

2. Wartość dla enkodera inkrementalnego to 10000, a dla resolwera to 4096;

● Wyjście cyfrowe E-krzywki (DOx)

Nazwa DO	Funkcja wyjściowa: 14. ELECTRIC_CAM_AREA
Funkcja	Dox: Jeśli wyjście jest aktywne to oznacza że funkcja E-krzywki jest w trakcie realizacji ustawień pozycji funkcji

(1) Ustawienia użytkownika

1) Ustawienie źródła impulsów

PL121	*Wewnętrzne źródło poleceń szybkiego licznika* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0：wewnętrzny parametr PL100 *1：wewnętrzne PLC*			

Po374	*Impulsowe źródło poleceń pozycji* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	Cztery parametry	*brak*	*0001*	*Skutek natychmiastowy*

b □ □ □ □

A	*Ustawienie licznika niskiej częstotliwości*
0	*Impulsy nie pochodzą z licznika niskiej częstotliwości*
1	*Impulsy pochodzą z licznika niskiej częstotliwości*

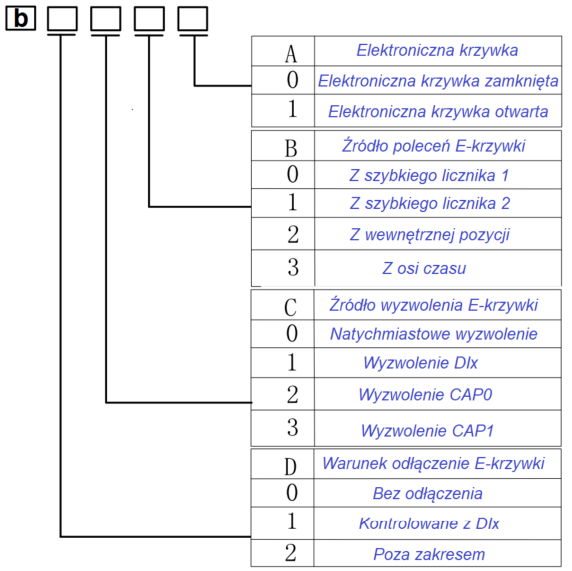
B	*Ustawienie szybkiego licznika*
0	*Impulsy nie pochodzą z szybkiego licznika*
1	*Impulsy pochodzą z szybkiego licznika*

C	*Ustawienie wewnętrznej pozycji*
0	*Impulsy nie pochodzą z wewnętrznej pozycji*
1	*Impulsy pochodzą z wewnętrznej pozycji*

D	*Ustawienie E-krzywki*
0	*Impulsy nie pochodzą z E-krzywki*
1	*Impulsy pochodzą z E-krzywki*

2) Ustawienia sterowania krzywką

PL000	*Sterowanie E-krzywką*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	Cztery parametry	*brak*	*0000*	*Skutek natychmiastowy*



PL001	*Początkowa pozycja E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL003	*Punkt zasprzęglenia/zazębienia E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL005	*Punkt wysprzęglenia E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL015	*Punkty E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	5~720	*brak*	*5*	*Skutek natychmiastowy*
PL016	*Strony E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~14	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

PL017	*Aktualizacja tabeli E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0：brak aktualizacji E-krzywki *1：aktualizacja E-krzywki*			
PL018	*Tabela statusów E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~3	*brak*	*0*	*Sprawdzenie*
	0：Gotowy do startu; *1：Oczekuje na sygnał wyzwolenia;* *2：Wstępne wyzwolenie;* *3：Praca*			

PL021	*Ponowne dołączenie E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

PL021=1, oznacza ponowne dołączenie. Wybierając dołączenie wyzwalaczem CAP, musimy ustawić jako to samo źródło CAP i reset szybkiego licznika.

Np.: Ustawiając PL021=1 na dołączenie oczekujemy do chwili pojawienia się nowego CAP. Jeśli ustawimy PL021=0 nawet dla nowej funkcji CAP nie nastąpi dołączenie układu.

PL022	*Adres początkowy elektronicznej regulacji krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~300	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL023	*Zmiana osi Master*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL025	*Zmiana osi Slave*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Po zmianie ustawienia adresu początkowego krzywki, tabela krzywek zostanie odświeżona. Realizacja krzywki rozpocznie się od adresu PL22 i zostanie powiększona o wartość PL023 i PL025 w każdym punkcie.

3) Ustawienia osi głównej (Master)

PL007	*Licznik osi Master E-krzywki*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~+2147483647	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
PL009	*Mianownik osi Master E-krzywki*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~+2147483647	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
PL019	*Pozycja osi Master*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Sprawdzenie*

4) Ustawienia wyjścia cyfrowego E-krzywki

PL011	*Aktywacja DO dla początkowej pozycji*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL013	*Aktywacja DO dla końcowej pozycji*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

5) Wybór trybu E-krzywki

PL032	*Tryb elektronicznej krzywki*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~3	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0: ogólny 1: tekstylny 2: cięcie obrotowe 3: cięcie w locie			

6) Jednostka dla E-krzywki

PL031	*Jednostka elektronicznej krzywki*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0: impulsy 1: impulsy po przełożeniu elektronicznego reduktora			

6.4.14.1 Przykład elektronicznej krzywki

Kiedy korzystamy z funkcji elektronicznej krzywki, konieczne jest wprowadzenie pozycji wału Master/głównego i wału slave/pomocniczego do serwo napędu. Użytkownik może to zrobić za pomocą PC/PLC lub ręcznie w kodach funkcji.

■ Krzywa trapezowa

Krzywa trapezowa jest rysowana zgodnie z metodą symetrycznie równej powierzchni trapezu, przy czym dwa sąsiadujące punkty należy ustawić osobno, aby zapewnić, że rysowana krzywa jest linią prostą.

Na przykład: długość osi zależnej to n, długość obszaru synchronizacji to m, a narysowane punkty to:

(0 , 0)

(1 , 0)

(n-m-1 , $\frac{(n-m)}{2}-1$)

(n-m , $\frac{(n-m)}{2}$)

(n-1 , $\frac{(n+m)}{2}-1$)

(n , $\frac{(n+m)}{2}$)

(2n-m-1 , n)

(2n-m , n)

6.5 Tryb mieszany

6.5.1 Ustawienie parametrów użytkownika

W funkcji Po001 są wybierane dwa parametry z których rodzaj trybu mieszanego wybieramy w Po001.X.

Parametr	Znaczenie	Uwagi
Po001= d □ 6	Polecenie prędkości z wewnętrznego rejestru i impulsowe pozycjonowanie	
Po001= d □ 7	Prędkość i moment zadawane w wewnętrznego rejestru	
Po001= d □ 8	Prędkość zadawana z wewnętrznego rejestru i wejścia analogowego	
Po001= d □ 9	Prędkość zadawana z wewnętrznego rejestru, a moment wejściem analogowym	
Po001= d □ 10	Prędkość i pozycja zadawana z rejestru wewnętrznego	
Po001= d □ 11	Moment z rejestru wewnętrznego, a pozycjonowanie impulsowe	

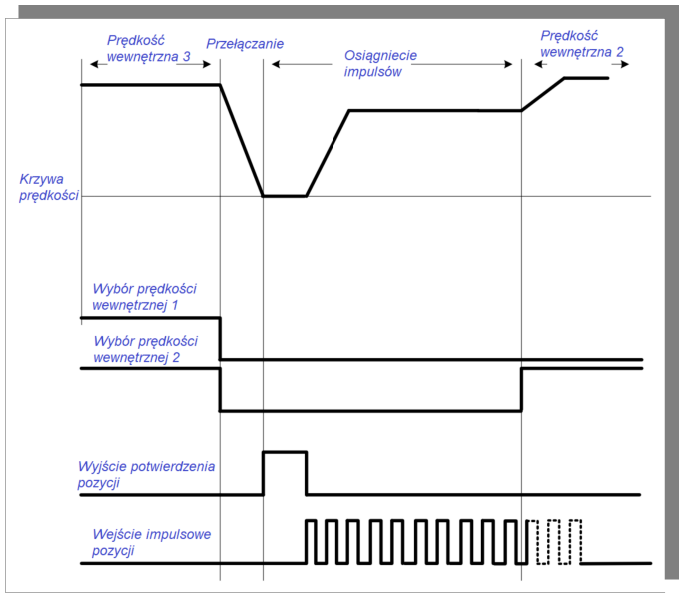
Po001= d □ 12	Prędkość zadawana wejściem analogowym, a pozycja zewnętrznym poleceniem impulsowym	
Po001= d □ 13	Moment zadawany wejściem analogowym, a pozycja poleceniem impulsowym	
Po001= d □ 14	Impulsowe polecenie pozycji i z rejestru wewnętrznego	
Po001= d □ 15	Prędkość zadawana wejściem analogowym, a moment z wewnętrznego rejestru	
Po001= d □ 16	Moment zadawany wejściem analogowym, i z wewnętrznego rejestru	
Po001= d □ 17	Moment i pozycja zadawane z wewnętrznego rejestru	
Po001= d □ 18	Prędkość i moment zadawane wejściem analogowym	
Po001= d □ 19	Prędkość zadawana wejściem analogowym, a pozycja wewnętrznym rejestrem	
Po001= d □ 20	Moment zadawany wejściem analogowym i wewnętrznym rejestrem	
Po001= d □ 21	Tryb sterowania magistralą komunikacyjną	
Po001= d □ 22	Wbudowany tryb sterowania PLC	

6.5.2 Polecenie prędkości z wewnętrznego rejestru i impulsowe pozycjonowanie dla trybu mieszanego

Tryb łączący polecenie prędkości z wewnętrznego rejestru i impulsowe pozycjonowanie jest pokazany na rys. 6.5.1. Po włączeniu wysterowaniu serwo napędu wewnętrznym sygnałem wyboru prędkości, system działa w trybie prędkości. Kiedy wewnętrzny sygnał wyboru prędkości nie zostanie aktywowany, serwo działa w trybie pozycjonowania.

Serwo napęd po zdjęciu sygnału wyboru prędkości najpierw zwalnia prędkość silnika do zera zgodnie z zadeklarowana rampą. Serwo nie może odebrać impulsowego polecenia pozycji do momentu przełączenia w tryb pozycjonowania potwierdzonego wyjściowym sygnałem potwierdzenia pozycji.

W trakcie pracy w trybie pozycjonowania, kiedy zostanie aktywowany sygnał wyboru prędkości, serwo przełącza się natychmiast w tryb sterowania prędkością i wysterowuje serwo silnik na docelową prędkość zgodnie z czasami przyspieszania i zwalniania.



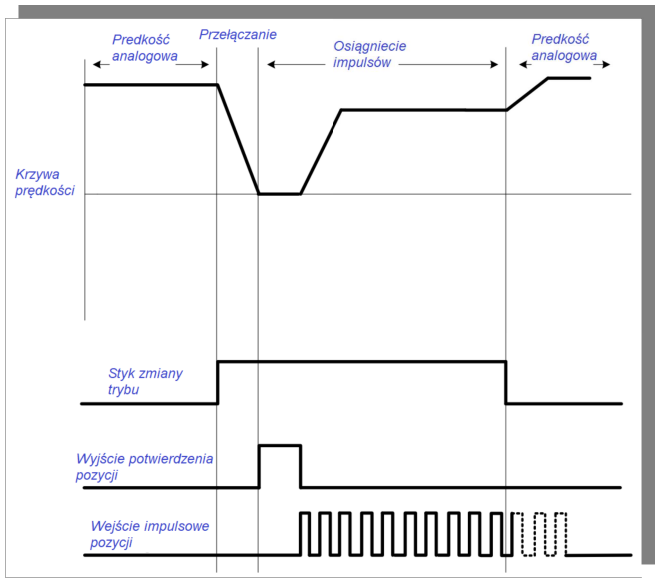
Rys. 6.5.1 Sekwencja sterowania prędkością z wewnętrznego rejestru i impulsowe pozycjonowanie

6.5.3 Prędkość zadawana wejściem analogowym, a pozycja zewnętrznym poleceniem impulsowym dla trybu mieszanego

Prędkość zadawaną wejściem analogowym, a pozycję zewnętrznym poleceniem impulsowym pokazuje rys. 6.5.2. Po włączeniu serwo napędu, system działa w trybie impulsowego pozycjonowania. Kiedy aktywujemy sygnał zmiany trybu, serwo przechodzi do trybu sterowania prędkością analogową.

W trakcie sterowania analogowego prędkością, po zdjęciu sygnału zmiany trybu, serwo silnik jest zwalniany do zerowej prędkości zgodnie z zadeklarowaną rampą. Serwo nie może odebrać impulsowego polecenia pozycji do momentu przełączenia w tryb pozycjonowania potwierdzonego wyjściowym sygnałem potwierdzenia pozycji.

W trakcie pracy w trybie pozycjonowania, kiedy zostanie aktywowany sygnał zmiany trybu, serwo przełącza się natychmiast w tryb analogowego sterowania prędkością i wysteruje serwo silnik na docelową prędkość zgodnie z czasami przyspieszania i zwalniania.

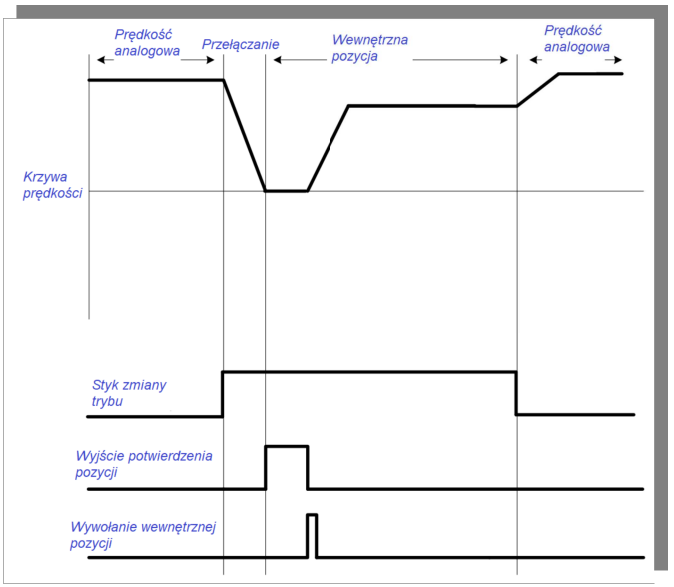


Rys. 6.5.2 Sekwencja sterowania prędkością z wejścia analogowego, a pozycjonowania zewnętrznym poleceniem impulsowym

6.5.4 Prędkość zadawana wejściem analogowym, a pozycja wewnętrznym rejestrem dla trybu mieszanego.

Prędkość zadawaną wejściem analogowym, a pozycję wewnętrznym rejestrem pokazano na rysunku 6.5.3. Po włączeniu serwomechanizmu, kiedy sygnał zmiany trybu jest aktywny, serwo pracuje w trybie pozycjonowania z rejestru wewnętrznego. Kiedy sygnał zmiany trybu jest nieaktywny, serwo działa w trybie sterowania analogowego prędkością.

Podczas pracy w trybie prędkości analogowej, kiedy sygnał zmiany trybu zostaje aktywowany, serwo zwalnia do prędkości zerowej zgodnie z zadeklarowaną rampą. Po potwierdzeniu pozycji na wyjściu, układ przechodzi w tryb pozycjonowania z rejestru wewnętrznego, a serwomechanizm może odbierać sygnał wyzwalający pozycję rejestru wewnętrznego. Podczas pracy w trybie pozycjonowania z rejestru wewnętrznego, kiedy sygnał zmiany trybu zostaje dezaktywowany, serwo natychmiast przechodzi w tryb prędkości analogowej i zaczyna działać z prędkością docelową zgodnie z zadeklarowanymi czasami przyspieszania/zwalniania.

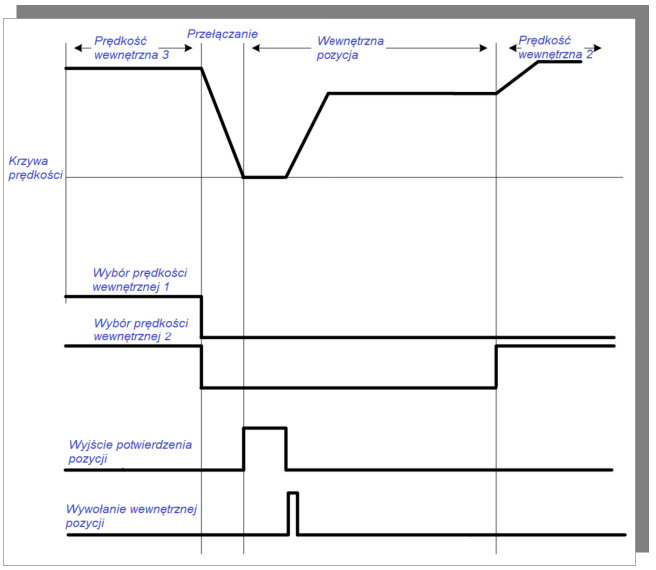


Rys. 6.5.3 Sekwencja sterowania prędkością wejściem analogowym, a pozycjonowania z wewnętrznego rejestru

6.5.5 Prędkość i pozycja zadawane z wewnętrznych rejestrów dla trybu mieszanego

Sposób przechodzenia pomiędzy zadawaniem prędkości, a momentem z rejestrów wewnętrznych pokazano na rysunku 6.5.4. Po włączeniu serwomechanizmu, kiedy sygnał wyboru prędkości wewnętrznej jest aktywny, serwo działa w trybie sterowania prędkością. Kiedy sygnał wyboru prędkości wewnętrznej jest nieaktywny serwo działa w trybie pozycjonowania z wewnętrznego rejestru.

Podczas pracy w trybie sterowania prędkością, kiedy sygnał wyboru prędkości zostaje dezaktywowany, serwo zwalnia do prędkości zerowej zgodnie z zadeklarowanymi rampami. Po potwierdzeniu pozycji sygnałem wyjściowym układ przechodzi w tryb pozycjonowania, a serwo może odbierać sygnał wyzwalający pozycję z rejestru wewnętrznego. Podczas pracy w trybie pozycjonowania wewnętrznym rejestrem, kiedy sygnał wyboru prędkości jest aktywowany, serwo natychmiast przechodzi w tryb sterowania prędkością i wysteruje układ do prędkości docelowej zgodnie z czasami przyspieszania i zwalniania.

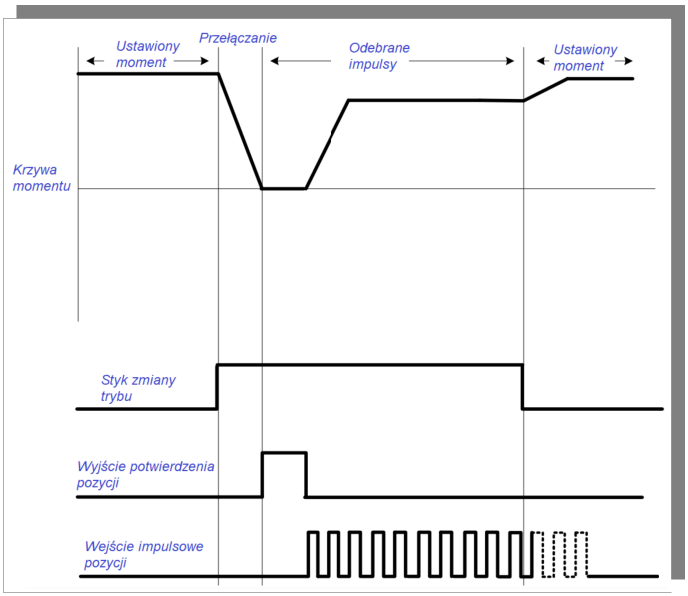


Rys. 6.5.4 Sekwencja sterowania prędkością i pozycją z rejestru wewnętrznego w trybie mieszanym

6.5.6 Sterowanie momentem i pozycjonowanie impulsowe w trybie mieszanym

Przełączanie zadawania momentu z rejestru wewnętrznego i pozycjonowania impulsowe oraz tryb przełączania analogowego zadawania momentu i pozycjonowania impulsowego pokazano na rysunku 6.5.5. Po włączeniu serwomechanizmu, kiedy sygnał zmiany trybu jest aktywny, serwo zaczyna działać w trybie pozycjonowania impulsowego. Kiedy sygnał zmiany trybu jest nieaktywny, serwo zaczyna działać w trybie sterowania momentem.

Podczas pracy w trybie sterowania momentowego, kiedy sygnał zmiany trybu jest aktywowany, serwo zwalnia do prędkości zerowej zgodnie z ustaloną rampą. Po potwierdzeniu pozycji sygnałem wyjściowym układ przechodzi w tryb pozycjonowania, a serwo może odbierać impulsowe polecenia położenia. Podczas pracy w trybie pozycjonowania impulsowego, kiedy sygnał zmiany trybu jest dezaktywowany, serwo natychmiast przechodzi w tryb sterowania momentowego i wysteruje układ do docelowego momentu obrotowego zgodnie z czasem przyspieszania i zwalniania.



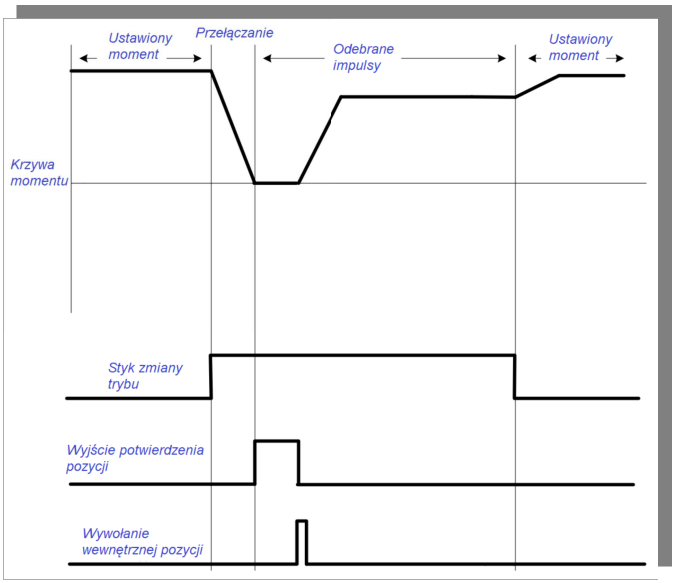
Rys. 6.5.5 Sekwencja sterowania momentowego i pozycjonowania impulsowego dla trybu mieszanego

6.5.7. Sterowanie momentem i pozycjonowanie z rejestru wewnętrznego w trybie mieszanym

Przełączanie zadawania momentu z rejestru wewnętrznego i pozycjonowania z wewnętrznego rejestru oraz tryb przełączania analogowego zadawania momentu i pozycjonowania z wewnętrznego rejestru pokazano na rysunku 6.5.5. Po włączeniu serwomechanizmu, kiedy sygnał zmiany trybu jest aktywny, serwo zaczyna działać w trybie pozycjonowania z wewnętrznego rejestru. Kiedy sygnał zmiany trybu jest nieaktywny, serwo zaczyna działać w trybie sterowania momentem.

Podczas pracy w trybie sterowania momentowego, kiedy sygnał zmiany trybu zostanie aktywowany, serwo zwalnia do prędkości zerowej zgodnie z ustaloną rampą. Po potwierdzeniu pozycji sygnałem wyjściowym układ przechodzi w tryb pozycjonowania, a serwo może odbierać sygnał wyzwolenia pozycji rejestru wewnętrznego.

Podczas pracy w trybie pozycjonowania z rejestru wewnętrznego, kiedy sygnał zmiany trybu jest dezaktywowany, serwo natychmiast przechodzi w tryb sterowania momentowego i wysteruje układ do docelowego momentu obrotowego zgodnie z czasem przyspieszania i zwalniania.

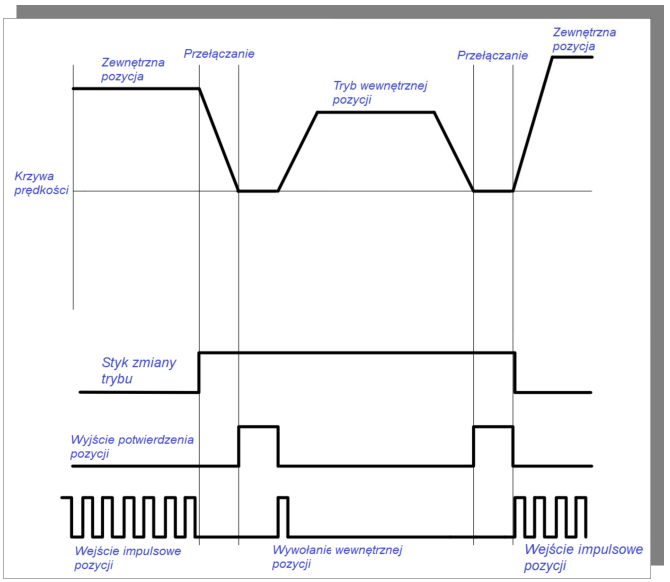


Rys. 6.5.6 Sekwencja sterowania momentowego i pozycjonowania z rejestru wewnętrznego dla trybu mieszanego

6.5.8 Pozycjonowanie impulsowe i z rejestru wewnętrznego w trybie mieszanym

Pozycjonowanie impulsowe i z rejestru wewnętrznego pokazano na rysunku 6.5.7 Po włączeniu serwomechanizmu, kiedy sygnał zmiany trybu jest aktywny, serwo zaczyna działanie w trybie pozycjonowania z rejestru wewnętrznego. Kiedy sygnał zmiany trybu jest nieaktywny, serwo zaczyna pracę w trybie pozycjonowania impulsowego.

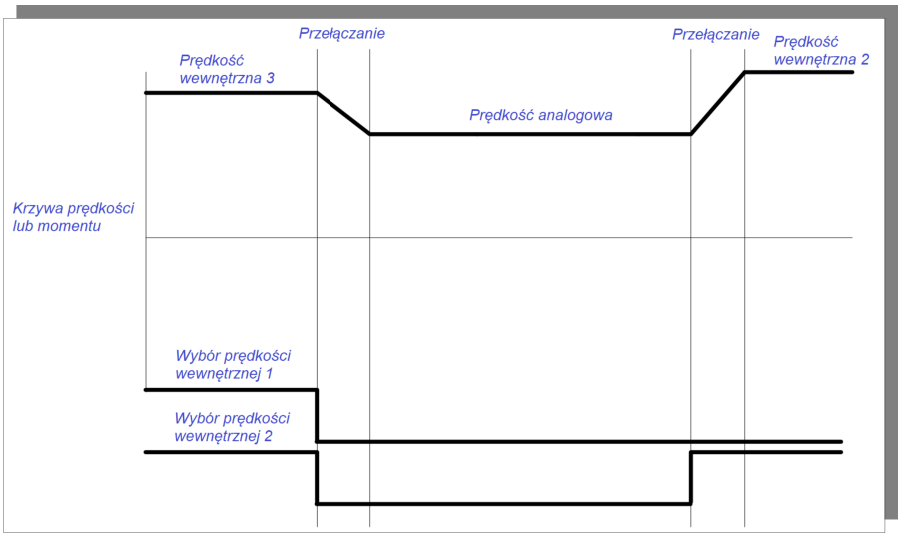
Podczas działania trybu pozycjonowania impulsowego, kiedy sygnał zmiany trybu zostaje aktywowany, wyzwolenie pozycji z wewnętrznego rejestru zostaje odebrane przez serwo napęd po zejściu prędkości do zera i potwierdzeniu wyjściem pozycji. Podczas działania trybu pozycjonowania z rejestru wewnętrznego, kiedy sygnał zmiany trybu zostaje dezaktywowany, układ przechodzi do pozycjonowania impulsowego. Sygnały impulsowe pozycji mogą zostać odebrane dopiero po aktywowaniu sygnałem wyjściowym potwierdzenia pozycji.



Rys. 6.5.7 Sekwencja pozycjonowania impulsowego i z rejestru wewnętrznego dla trybu mieszanego

6.5.9 Sterowanie prędkością z rejestru wewnętrznego i wejściem analogowym w trybie mieszanym

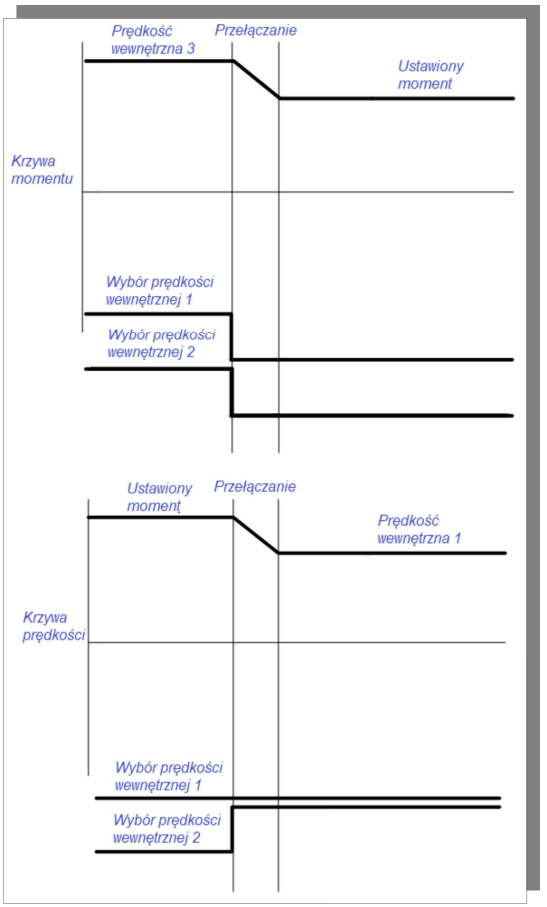
Sterowanie prędkością z rejestru wewnętrznego i wejściem analogowym pokazano na rysunku 6.5.8. Po włączeniu serwomechanizmu, kiedy sygnał wyboru prędkości wewnętrznej jest aktywny, serwo zaczyna działać w trybie sterowania rejestrem wewnętrznym. Kiedy sygnał wyboru prędkości wewnętrznej jest nieaktywny, serwo zaczyna działać w trybie sterowania analogowego prędkością.
Podczas pracy w trybie analogowego sterowania prędkością, przełączenie serwo do trybu sterowania wewnętrznym rejestrem prędkości, następuje w chwili aktywacji sygnału wyboru prędkości.
Układ przechodzi do zadanej prędkości zgodnie z zadeklarowanymi czasami przyspieszania/zwalniania.
Jeśli podczas pracy w trybie sterowania wewnętrznym rejestrem sygnał wyboru prędkości zostanie dezaktywowany, serwo przełączy się w tryb analogowego sterowania prędkością i przechodzi do prędkości zadanej analogowo zgodnie z czasem przyspieszania i zwalniania.



Rys. 6.5.8 Sekwencja sterowania prędkością z wejścia analogowego i z rejestru wewnętrznego w trybie mieszanym

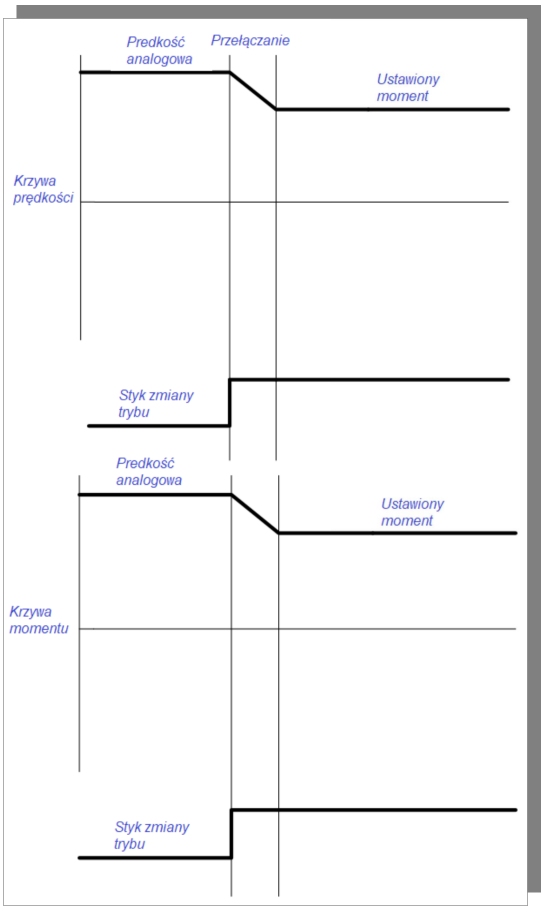
6.5.10 Sterowanie prędkością i momentem w trybie mieszanym

(1) Sterowanie prędkością i momentem z rejestru wewnętrznego, oraz sterowanie prędkością z rejestru wewnętrznego i momentem z wejścia analogowego pokazano na rysunku 6.5.9. Po włączeniu serwomechanizmu, kiedy sygnał wyboru wewnętrznej prędkości jest aktywny, serwo zaczyna pracę w trybie sterowania wewnętrzną prędkością. Kiedy sygnał wyboru wewnętrznej prędkości jest nieaktywny, serwo zaczyna działanie w trybie sterowania momentowego.
Podczas pracy w trybie sterowania prędkością, kiedy dezaktywujemy sygnał wyboru prędkości, serwo przełącza się w tryb sterowania momentem i przechodzi do pracy z zadaną wartością momentu zgodnie z czasami zwalniania i przyspieszania. Podczas pracy w trybie sterowania momentem, kiedy sygnał wyboru prędkości zostanie aktywowany, serwo przełącza się w tryb sterowania prędkością i pracuje z docelowym parametrem zgodnie z czasem przyspieszania/zwalniania.



Rys. 6.5.9 Sekwencja sterowania prędkością i momentem dla trybu mieszanego

(2) Przełączenie między prędkością sterowaną analogowo, a momentem sterowanym z rejestru wewnętrznego, oraz prędkością i momentem sterowanymi z wejść analogowych pokazano na rysunku 6.5.10. Po włączeniu serwomechanizmu, kiedy sygnał zmiany trybu jest aktywny, serwo zaczyna pracować w trybie sterowania momentem. Kiedy sygnał zmiany trybu jest nieaktywny, serwo zaczyna działać w trybie sterowania prędkością. Podczas pracy w trybie sterowania prędkością, kiedy sygnał zmiany trybu zostaje aktywowany, serwo przechodzi w tryb sterowania momentem i zaczyna pracować z zadaną wartością momentu, zgodnie z czasami przyspieszania i zwalniania. Podczas pracy w trybie sterowania momentem, serwo przełączy się w tryb sterowania prędkością, kiedy sygnał zmiany trybu zostanie dezaktywowany i zacznie pracować z prędkością docelową zgodnie z czasami przyspieszania i zwalniania.

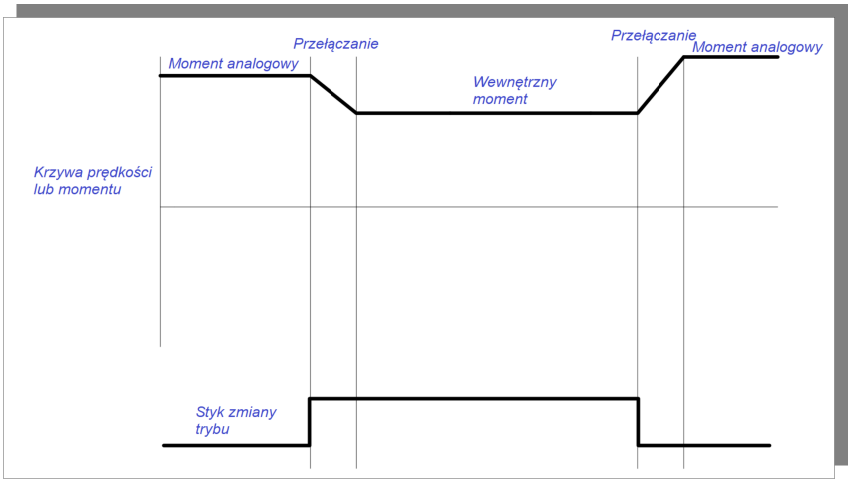


Rys. 6.5.10 Sekwencja sterowania prędkością i momentem dla trybu mieszanego

6.5.11 Sterowanie momentem z wejścia analogowego i wewnętrznym rejestrem dla trybu mieszane

Sterowanie momentem z wejścia analogowego i wewnętrznym rejestrem pokazano na rysunku 6.5.11. Po włączeniu serwo napędu, kiedy sygnał zmiany trybu jest aktywny, serwo zaczyna działać w trybie sterowania momentem z rejestru wewnętrznego. Kiedy sygnał zmiany trybu jest nieaktywny, serwo zaczyna działać w trybie sterowania momentem sygnałem analogowym. Podczas pracy w trybie analogowego sterowania momentem, serwo przejdzie do trybu sterowania momentem z rejestru wewnętrznego w chwili aktywacji sygnału zmiany trybu. Układ będzie wtedy pracował z zadanym wewnętrznie momentem zgodnie z czasami przyspieszania/zwalniania. Podczas pracy w trybie sterowania momentem z rejestru wewnętrznego, kiedy sygnał zmiany trybu jest dezaktywowany, serwo przełącza się w tryb analogowego

sterowania momentem i pracuje do analogowo zadanego momentu zgodnie z czasami przyspieszania i zwalniania.



Rys. 6.5.11 Sekwencja sterowania momentem z wejścia analogowego i wewnętrznego rejestru w trybie mieszanym

6.6 Funkcje pomocnicze

Serwo napędy posiadają funkcje pomocnicze aby zapewnić poprawne działanie systemu.

6.6.1 Wersja oprogramowania serwo napędu

Użytkownik może sprawdzić wersję oprogramowania MCU (system mikroprocesorowy) i FPGA (system logiczny) za pomocą poniższego parametru:

So-00	*Wersja oprogramowania MCU*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	brak	*brak*	—	—
So-46	*Wersja oprogramowania FPGA*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	*brak*	—	*Skutek natychmiastowy*

6.6.2 Ustawienie hasła

So-01	*Ustawienie hasła* speed position torque *Unikaj przypadkowych modyfikacji parametru, zdjęcie hasła możliwe tylko przez serwis*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~9999	*brak*	*0*	*po restarcie*

Blokada hasłem, to funkcja zapobiegająca przypadkowej/nieuprawnionej edycji parametrów serwo. Fabryczna wartość tego parametru to 0, co oznacza że blokada hasłem jest nieaktywna. W takiej sytuacji modyfikacja parametrów jest dozwolona.

Jeśli chcemy skorzystać z funkcji blokady modyfikacji parametrów, ustawiamy wartość parametru >0 jako hasło dostępowe. Aby aktywować funkcję blokady urządzenie musi zostać wyłączone i ponownie włączone.

Dla ustawionego hasła bez odblokowania, będziemy mogli w serwo napędzie korzystać z funkcji monitorowania i podglądu wartości parametrów funkcji. Pozostałe funkcje pomocnicze i główne będą wymagały wpisania hasła w przeciwnym razie przy próbie zatwierdzenia zmiany pojawi się komunikat Err.

6.6.3 Wyświetlany parametr serwo napędu

Ten parametr służy do ustawienia domyślnej zawartości wyświetlacza serwo regulatorze. Informacje na temat wyświetlanego elementu można znaleźć w tabeli poniżej:

So-09	*Wyświetlanie ustawionego statusu serwo* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~37	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*

Ustawiona wartość	Opis	Ustawiona wartość	Opis
0	Prąd wyjściowy serwo napędu	19	Wartość bezwładności
1	Napięcie na DC serwo napędu	20	Wartość momentu wyjściowego
2	Prędkość obrotowa serwo silnika	21	Aktualne wzmocnienie
3	5 wysokich cyfr impulsów sprzężenia zwrotnego serwo silnika	22	Czas uwolnienia
4	5 niskich cyfr impulsów sprzężenia zwrotnego serwo silnika	23	Wysokie impulsy pozycji bezwzględnej enkodera
5	5 wysokich cyfr obrotów sprzężenia	24	Niskie impulsy pozycji bezwzględnej enkodera

	zwrotnego serwo silnika		
6	5 niskich cyfr obrotów sprzężenia zwrotnego serwo silnika	25	5 wysokich cyfr obrotów enkodera absolutnego
7	5 wysokich cyfr polecenia impulsowego	26	5 niskich cyfr obrotów enkodera absolutnego
8	5 niskich cyfr polecenia impulsowego	27	Napięcie na wejściu AI1
9	Aktualny błąd impulsowy względem pozycji zadanej	28	Napięcie na wejściu AI2
10	Aktualna prędkość obrotowa	29	Mieszane odchylenie
11	Aktualny podany moment	30	Sprzężenie pełnej pętli
12	Wartość analogowego polecenia prędkości	31	Odchylenie współbieżności (suwnica)
13	Wartość analogowego polecenia momentu	32	Zarezerwowane
14	Status wejść cyfrowych DI5~DI8	33	Szybki licznik 1
15	Status wejść cyfrowych DI1~DI4	34	Szybki licznik 2
16	Status pozostałych wyjść cyfrowych	35	Monitor PLC
17	Status wyjść cyfrowych DO1~DO4	36	Temperatura silnika
18	Temperatura serwo regulatora	37	Pozycja wału silnika

6.6.4 Tryb sterowania wentylatora chłodzącego

So-26	*Sterowanie wentylatora*		*speed* *position* *torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
	0: Wentylator sterowany od temperatury, *1: Wentylator zaczyna działać po włączeniu zasilania,* *2: Wentylator zaczyna działanie, kiedy serwo napęd zostanie aktywowany.*			

Kiedy obciążenie układu serwo jest małe lub przerywane, sugeruje się ustawienie funkcji działania wentylatora uzależnionej od aktywności serwo, aby oszczędzać energię i sam wentylator. Użytkownik ma do dyspozycji następujące funkcje działania wentylatora:

Kiedy wentylator jest sterowany od temperatury So26=1, jego działanie rozpoczyna się w chwili osiągnięcia temperatury radiatora zadeklarowanej w kodzie So27. Kiedy temperatura radiatora spadnie poniżej „So-27-5°”, wentylator przestanie działać.

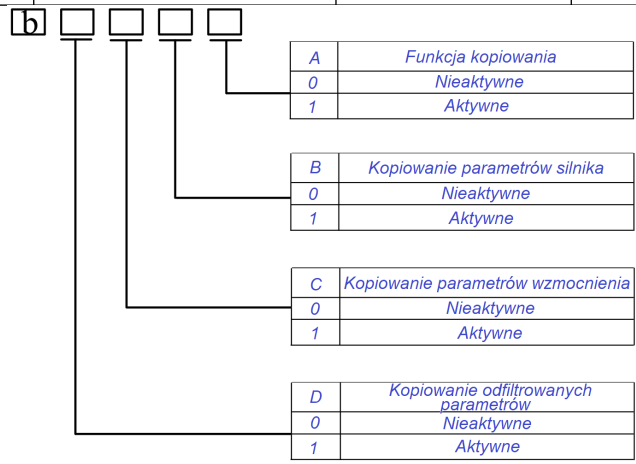
Kiedy wentylator pracuje w trybie pracy serwo (So26=2) lub kiedy temperatura jest wyższa niż 45° wentylator rozpocznie prace z opóźnieniem 500ms. Kiedy temperatura radiatora jest niższa niż 40°, lub

zezwolenie na pracę zostanie wyłączone dla trybu So26=2, napęd opóźni wyłączenie wentylatora o 500 ms.

So-27	*Ustawienie temperatury włączenia wentylatora*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~100	*°C*	*45*	*Skutek natychmiastowy*

6.6.5 Kopiowanie parametrów

So-44	*Kopiowanie parametrów*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0000*	*Skutek natychmiastowy*



6.6.6 Przywracanie nastaw fabrycznych

Kiedy dochodzi do błędów w konfiguracji parametrów i chcemy wrócić do nastaw fabrycznych, ustawiamy So-49=1.

Powiązane parametry

So-49	*Przywracanie nastaw fabrycznych*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*po restarcie*

Procedura przywracania nastaw fabrycznych jest taka: ustawiamy So-49=1 i przytrzymujemy przycisk SET przez 0.5s. Wyświetla się „00000”. Po 5 sekundach wszystkie parametry automatycznie wracają do nastaw fabrycznych.

6.6.7 Funkcja ochrony silnika

(1) Zabezpieczenie przed przeciążeniem silnika

Kiedy z wyjścia serwo regulatora zasilany jest silnik serwo, to mamy przepływ prądu przez uzwojenia silnika któremu towarzyszy stałe wydzielanie się ciepła. Energia ta przez obudowę jest uwalniana do otoczenia. Jeśli generowane ciepło przewyższa ilość ciepła uwalnianego to temperatura silnika rośnie. Jeśli temperatura silnika będzie zbyt wysoka spowoduje to utratę wzbudzenia i jego uszkodzenie. Dlatego serwo napęd ma zaimplementowaną funkcję ochrony silnika przed przeciążeniem, aby zapobiec uszkodzeniu spowodowanemu nadmierną temperaturą.

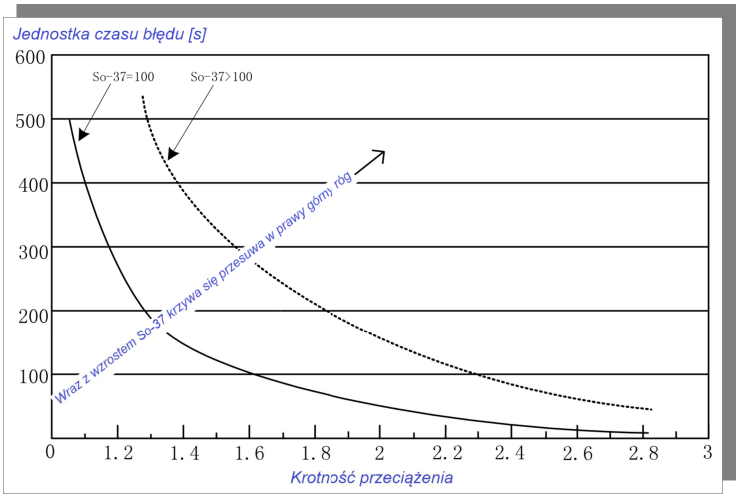
Tak ustawiamy zabezpieczenie przeciążeniowe silnika (So-37), aby zoptymalizować czas reakcji układu błędem (AL-06) na przeciążenie silnika. Generalnie dla dobranych osi Eura Drives, pozostawiamy domyślną wartość So-37. Jeśli wystąpią jednak uwarunkowania takie jak opisane poniżej, So-37 można zmodyfikować zgodnie z rzeczywistą sytuacją cieplną silnika:

● Przypadek wyższej temperatury otoczenia podczas pracy serwomechanizmu;

● Przy okazji, kiedy serwomotor pracuje w sposób powtarzalny, a jednorazowy okres ruchu jest krótki i częsty;

1. Powiązane parametry

So-37	*Ustawienie współczynnika przeciążenia silnika*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~500	*%*	*100*	*Skutek natychmiastowy*



rys. 6.6.1 Krzywa czasu zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego silnika w funkcji krotności

(2) Ochrona silnika z zablokowanym wirnikiem

Kiedy silnik serwo jest zablokowany, prędkość osi silnika jest praktycznie zerowa, a jednocześnie prąd jest bardzo duży. W tym czasie silnik i napęd są narażone na silne nagrzewanie. Wirnik serwo silnika ma pewną zdolność blokowania, ale dopuszczalny czas jest stosunkowo krótki. Serwo napędy serii SD20 zapewniają ochronę przed utknięciem silnika, tak aby zapobiec uszkodzeniu uzwojeń silnika z powodu wysokiej temperatury, kiedy dojdzie do utknięcia silnika.

Powiązane kody funkcji

So-34	*Ochrona zablokowanego wirnika silnika* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
So-40	*Opóźnienie zadziałania zabezpieczenia blokady wirnika* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~1000	*10ms*	*50*	*Skutek natychmiastowy*

(3) Ochrona przed przegrzaniem silnika

So-50	*Ochrona przed przegrzaniem silnika* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0: Nieaktywna 1: Aktywna			

So-51	*Wykrywanie rozłączenia obwodu pomiaru temperatury silnika* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
	0: Nieaktywna 1: Aktywna			

6.6.8 Kontrola nieosiągniętego momentu obrotowego

Kiedy wyjściowy moment obrotowy nie może osiągnąć zadanej wartości, na klawiatura może zostać wyświetlony komunikat zabezpieczający „AL-23”, którego działanie ustawiamy w parametrach:

So-54	*Kontrola nieosiągniętego momentu obrotowego* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*

0: Nieaktywna 1: Aktywna

So-55	*Czas niezrealizowania zadanego momentu* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~100	*10ms*	*10*	*Skutek natychmiastowy*

Jeśli po czasie So-55 nie zostanie osiągnięty zadany moment obrotowy na klawiaturze pojawi się błąd AL-23.

6.6.9 Czasy filtrowania wejść cyfrowych DIx

Serwo napędy posiadają 8 wejść cyfrowych DIx, wśród których DI1~DI7 to zwykłe wejścia dyskretne DIx, a DI8 jest szybkim wejściem cyfrowym.

Logika aktywacji wejścia cyfrowego DIx	*Uwagi*
Poziom niski	Wysoki Po438-Po445 Aktywny Niski
Poziom wysoki	Aktywny Wysoki Po438-Po445 Niski
Zbocze narastające	Wysoki Po438-Po445 Nieaktywny Niski
Zbocze opadające	Wysoki Po438-Po445 Nieaktywny Niski

1) Ustawienie czasów filtrowania zwykłych wejść cyfrowych DIx;

W przypadku korzystania z zwykłych zacisków DIx (DI1~DI7), jeśli sygnał zacisku jest zakłócany , można go filtrować za pomocą kodów funkcji z zakresu Po438~Po444.

Po438	*Czas filtrowania DI1* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po439	*Czas filtrowania DI2* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po440	*Czas filtrowania DI3*		*speed position torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po441	*Czas filtrowania DI4*		*speed position torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po442	*Czas filtrowania DI5*		*speed position torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po443	*Czas filtrowania DI6*		*speed position torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po444	*Czas filtrowania DI7*		*speed position torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*

2) Ustawienie czasów filtrowania szybkiego wejścia cyfrowego DI8;

Serwo napędy zapewniają jedno szybkie wejście cyfrowe DI8. Maksymalna częstotliwość sygnału wejściowego wynosi do 200kHz. Jeśli sygnał zacisku jest zakłócany , można go filtrować za pomocą kodu funkcji Po445.

Po445	*Czas filtrowania DI8*		*speed position torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*

6.6.10 Kompensacja momentu zaczepienia

Moment zaczepienia to moment generowany przez interakcję między magnesem trwałym, a rdzeniem stojana, kiedy uzwojenia silnika z magnesami trwałymi nie są zasilane. Jest to spowodowane składową styczną siły oddziaływania między magnesem trwałym, a zębem rdzenia stojana. Moment zaczepowy powoduje, że silnik wpada w wibracje i hałasuje, a prędkość obrotowa zmienia się, tak że silnik nie jest w stanie pracować płynnie. To z kolei wpływa na wydajność silnika. W przypadku napędu o zmiennej prędkości, kiedy częstotliwość tętnienia momentu obrotowego jest zgodna z częstotliwością rezonansu mechanicznego stojana lub wirnika, wpływa to na wibracje i hałas generowane przez moment obrotowy zaczepienia.

So-25	*Elektroniczna identyfikacja silnika*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~10	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	Kiedy So-25 ustawimy na 9, aktywujemy wówczas funkcję uczenia się momentu zaczepienia. *Wał silnika musi być pusty przed identyfikacją i nie może być hamowany.* *【Notatka】* *1. Podczas identyfikacji momentu zaczepienia, interfejs wyświetlacza pokaże komunikat "TEST", który będzie wyświetlany przez 1-2 minuty. W tym czasie nie należy dotykać wału silnika i należy upewnić się, że wał silnika nie jest obciążony;*			
Po289	*Kompensacja momentu zaczepienia*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Po ponownym włączeniu*
	0: nieaktywne 1.: aktywne			

6.6.11 Kompensacja momentu tarcia

Tarcie w serwomotorze może wpływać na dokładność odpowiedzi, płynność obrotów, a nawet powodować oscylacje silnika. W Serwo napędzie serii SD20 można ustawić kompensację momentu tarcia za pośrednictwem oprogramowania. W serwo napędzie wyznaczamy trzy punkty kompensacji, a interpolacja liniowa służy do kompensacji momentu tarcia między tymi punktami. Procedura postępowania jak poniżej:

1. potwierdź prędkość znamionową silnika;
2. w zależności od zakresu docelowej pracy silnika ustawić: Po290, Po 292, Po294.

Uwaga: Wartości Po290, Po 292, Po294. to procent prędkości silnika podczas badania w stosunku do prędkości znamionowej. Wartości Po290, Po 292, Po294 odpowiadają kolejnym stopniom prędkości: niska prędkość silnika, średnia prędkość silnika i wysoka prędkość silnika.

3. Ustawiamy So-25=10, i w So-14 aktywujemy w tryb badania. Serwo napęd zaczyna procedurę uczenia.
4. Po zakończeniu kroku 3, badanie kompensacji momentu tarcia jest zakończone.

Notatka:

I) Wewnętrzne 3 punkty serwo napędu SD20 muszą być używane razem, w przeciwnym razie dokładność kompensacji nie będzie dobra.

II) Podczas badania kompensacji momentu tarcia, procent momentu silnika w badanym punkcie do momentu znamionowego jest rejestrowany w Po291, Po293, Po295. Jeśli użytkownik potrzebuje

wprowadzić dane ręcznie, potrzebne dane można uzyskać na dwa sposoby:

- odczytać wyjściowy moment obrotowy za pomocą PC/PLC;
- odczytać wartość Lo-20, która jest procentem momentu obrotowego silnika w stanie badania do momentu znamionowego.

So-25	*Elektroniczna identyfikacja silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~10	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	Kiedy So-25 ustawimy na 10, aktywujemy wówczas funkcję uczenia się momentu tarcia. Wał silnika musi być pusty przed identyfikacją i nie może być hamowany. *【Notatka】* *1. Podczas identyfikacji momentu tarcia, interfejs wyświetlacza pokaże komunikat "TEST", który będzie wyświetlany przez 1-2 minuty. W tym czasie napęd będzie obracał się prawo/lewo w trzech punktach zadeklarowanych w Po290, Po292 i Po294.*			
Po290	*Prędkość kompensacji tarcia 1*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*0.1%*	*10*	*Skutek natychmiastowy*
Po291	*Współczynnik kompensacji tarcia 1*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*0.1%*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po292	*Prędkość kompensacji tarcia 2*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	100~300	*0.1%*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po293	*Współczynnik kompensacji tarcia 2*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*0.1%*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po294	*Prędkość kompensacji tarcia 3*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	300~1000	*0.1%*	*300*	*Skutek natychmiastowy*
Po295	*Współczynnik kompensacji tarcia 3*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*0.1%*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

6.6.12 Funkcja grawitacji kompensacji

Oś pionowa (Z) np. urządzeń grawerujących, obrabiarek CNC itp. w momencie włączenia będzie narażona na opadanie grawitacyjne. Funkcja kompensacji grawitacji ma rozwiązać problemy spowodowane przez chwilowy opadanie osi.

Po239	*Kompensacja momentu grawitacji* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~+1000	*0.1% znamionowego momentu*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Kiedy Po239 jest aktywne, serwo napęd generuje moment obrotowy w oparciu o wartość Po239, tak aby zapobiec opadaniu osi Z. Na docelowym układzie należy ustawić Po239 zgodnie z warunkami na miejscu lub za pomocą następującego schematu:

1. Sprawdź wyjściowy moment obrotowy przez PC/PLC, aby następnie ustawić Po239;
2. Sprawdź wyjściowy moment obrotowy za pomocą funkcji monitorowania, aby móc ustawić Po239.

6.6.13 Zabezpieczenie przed utratą fazy zasilającej

Serwo napęd wyświetli AL-06, kiedy wystąpi zanik fazy zasilania. Użytkownik może funkcję aktywować lub dezaktywować za pomocą So-06.

So-06	*Kontrola faz zasilających* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0～1	*brak*	—	*Skutek natychmiastowy*
	0：nieaktywna；1：aktywna			

6.6.14 Zabezpieczenie przed odłączeniem enkodera

Kiedy kabel enkodera zostanie uszkodzony lub kolejność żył jest nieprawidłowa, serwo napęd wyświetli błąd AL-17. Użytkownik może wybrać działanie zabezpieczenia enkodera w So-15.

So-15	*Zabezpieczenie przed odłączeniem enkodera* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0～1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
	0：nieaktywna；1：aktywna			

6.6.15 Inne sygnały wyjściowe

(1) Wyjście alarmowe serwo napędu ALM

Domyślnie wyjście ALM jest aktywowane, kiedy serwo napęd wykryje stan błędu. Kiedy układ działa prawidłowo serwo napęd wysyła sygnał wysoki (ON), a kiedy pojawia się usterka serwo napęd wysyła sygnał niski (OFF).

Opis sygnału	*Nazwa*	*Listwa*	*Uwagi*
Wyjście serwo alarmu	*ALM*	*ALM-* *ALM+*	*Sygnał wyjściowy alarmu serwo, może zapewnić informacje o awarii;*

W zależności od przyjętej logiki wyjścia, wyjście ALM może ustawiać sygnał poziomu lub sygnał w postaci fali prostokątnej. Współczynnik wypełnienia fali prostokątnej ustawiamy za pomocą So-42.

So-42	*Współczynnik wypełnienia wyjścia alarmowego*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1 ~100	*%*	*100*	*Skutek natychmiastowy*

(2) Wyjście gotowości serwomechanizmu

Opis sygnału	*Nazwa*	*Listwa*	*Uwagi*
Sygnał gotowości / odblokowania	*SRDY*	*SRDY+* *SRDY-*	*Serwo napęd gotowy do pracy, a sygnał odblokowania podany*

Domyślnie wyjście w stanie ON oznacza, że serwo napęd jest gotowy do odbioru sygnału pracy, obwód sterowania i zasilanie obwodu głównego są w normie, brak alarmów serwomechanizmu. Wyjście w stanie OFF oznacza, że serwo napęd nie jest gotowe do odbioru sygnału pracy.

(3) Wyjście sygnału alarmu ostrzeżenia o przeciążeniu

Kiedy prąd wyjściowy serwomechanizmu osiągnie lub przekroczy granicę prądu przeciążenia to przed zablokowaniem serwo napędu błędem przeciążenia możemy wystawić sygnał ostrzegawczy o przeciążeniu. Sygnał jest wystawiany po czasie filtrowania który deklarujemy w So-36.

Listwa	*Domyślnie listwa*	*Uwagi*
OL-W	*Przydzielany przez użytkownika*	*Alarm ostrzeżenia o przeciążeniu*

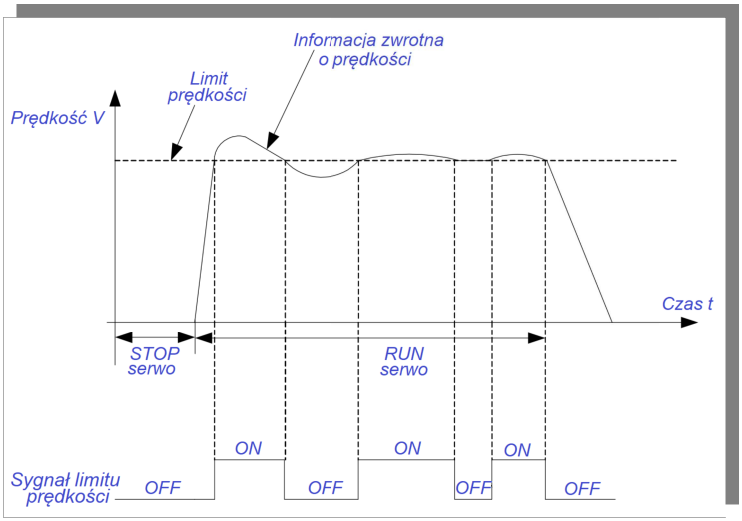
Powiązane parametry:

So-35	*Prąd ostrzeżenia o przeciążeniu*			*speed* *position* *torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~800	*%*	*120*	*Skutek natychmiastowy*
So-36	*Czas filtra ostrzeżenia o przeciążeniu*			*speed* *position* *torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	0~1000	*10ms*	*10*	*Skutek natychmiastowy*

(4) Sygnał wyjściowy limitu prędkości

Sygnał wyjściowy o dojściu do limitu prędkości, informuje o aktywacji ograniczenia prędkości w serwo napędzie. Sygnał DO jest aktywowany niezależnie od kierunku obrotów po przekroczeniu limitu. W zadeklarowanym wyjściu DO możemy ustawić logikę działania tzn. jaki stan (wysoki czy niski) ma informować o przekroczeniu limitu.



Rys. 6.6.3 Działanie wyjścia limitu prędkości w trybie momentowym

6.7 Funkcja szybkiego licznika

6.7.1 Przegląd

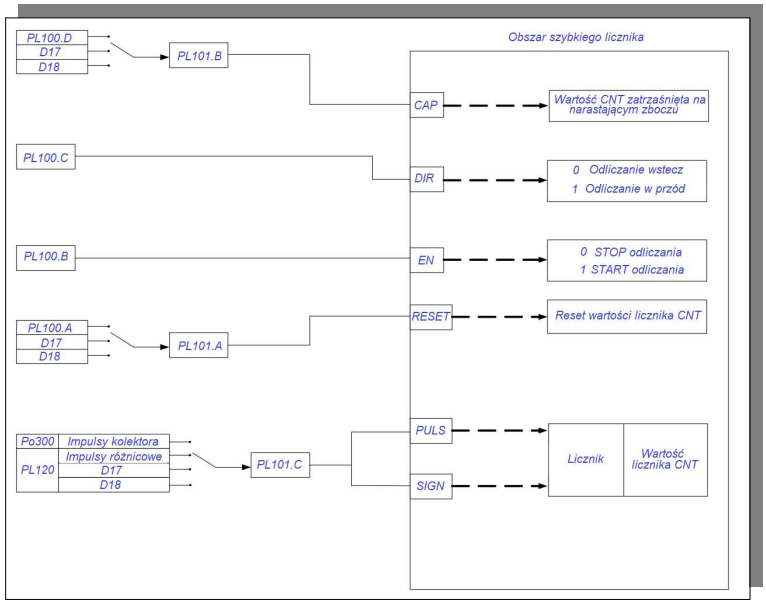
Szybki licznik to unikalna funkcja serii SD20. Dzięki niej klient może wygodnie ustawić sposób przetwarzania poleceń zewnętrznych, co może poprawić wydajność serwomechanizmu, sterowanie systemem serwomechanizmu jest bardziej intuicyjne. Szybki licznik integruje funkcję CAPTURE (przechwytywania danych). Sama funkcja przechwytywania danych polega na wykorzystaniu zewnętrznych lub wewnętrznych sygnałów wyzwalających do natychmiastowego przejmowania danych o położeniu osi ruchu i zapisania w tablicy w celu późniejszej kontroli drogi/położenia.

Szybkie zliczanie jest najczęściej używane w pełnej pętli sprzężenia, krzywce elektronicznej, dla funkcji wbudowanego PLC i przy zadawaniu impulsowym. Dzięki tej funkcji dane zewnętrzne mogą być przetwarzane wygodniej, a komendy mogą być wykonywane z większą wydajnością i precyzją.

Funkcja szybkiego licznika łączy w sobie dwa liczniki, których parametry użytkownicy mogą ustawiać oddzielnie w zależności od potrzeb.

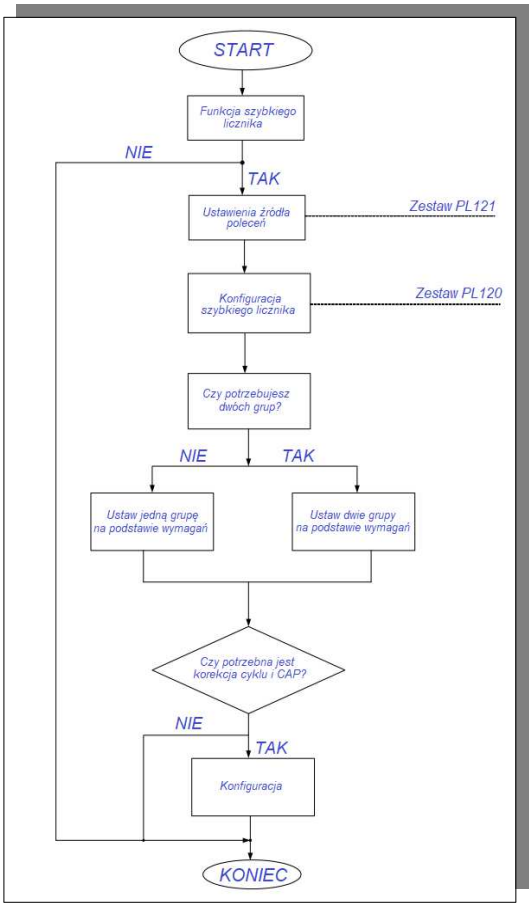
6.7.2 Szybki licznik

Schemat wewnętrzny szybkiego licznika pokazano poniżej:



rys. 6.7.1 Schemat wewnętrzny szybkiego licznika

Uwaga: DI7, DI8 obsługują sygnały do częstotliwości 3 kHz;



rys. 6.7.2 Schemat blokowy ustawienia szybkiego licznika

(1) Parametry użytkownika

1) Ustawienie źródła poleceń dla szybkiego licznika

PL121	*Wewnętrzne źródło polecenia*		*speed position torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0：Wewnętrzny parametr PL100 *1：Wewnętrzne PLC*			

2) Konfiguracja szybkiego licznika

PL120	*Ustawienie szybkiego licznika*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0000*	*Skutek natychmiastowy*

b □ □ □ □

A	Typ impulsów wysokiej częstotliwości
0	Kierunek + impulsy
1	Impulsy prawo / lewo
2	Impulsy prostokątne

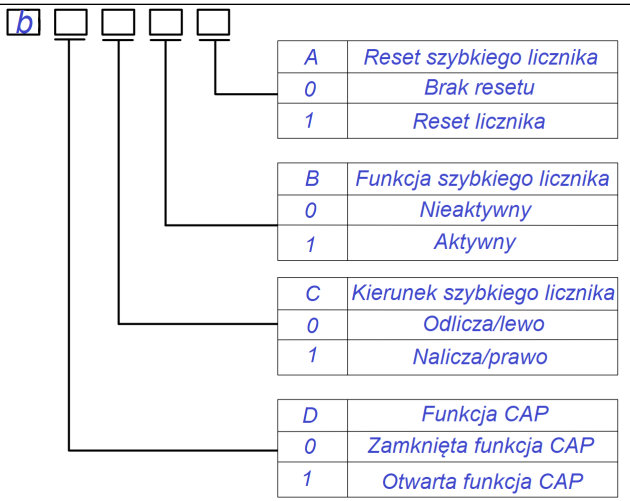
B	Filtr impulsów wysokiej częstot.
0	8MHz
1	4MHz
2	2MHz
3	1MHz
4	500kHz
5	200kHz
6	150kHz

C	Kierunek dla wysokiej częstotliw.
0	-HPULS, -HSIGN
1	+HPULS, +HSIGN
2	-HPULS, +HSIGN
3	+HPULS, -HSIGN
4	Zamiana HPULS i HSIGN

D	Stała filtrowania DI7/DI8
0	800kHz
1	400kHz
2	200kHz
3	100kHz
4	40kHz
5	30kHz
6	16kHz
7	8kHz
8	4kHz

3) Ustawienia dla dwóch grup funkcji szybkiego licznika

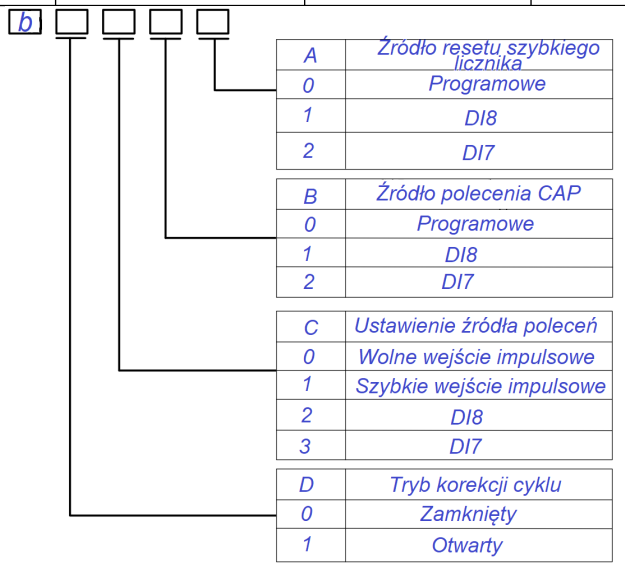
PL100	*Polecenie sterujące szybkiego licznika 1*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0010*	*Skutek natychmiastowy*



PL101

Źródło polecenia dla szybkiego licznika 1 speed position torque

Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
4-parametry	brak	0100	Skutek natychmiastowy

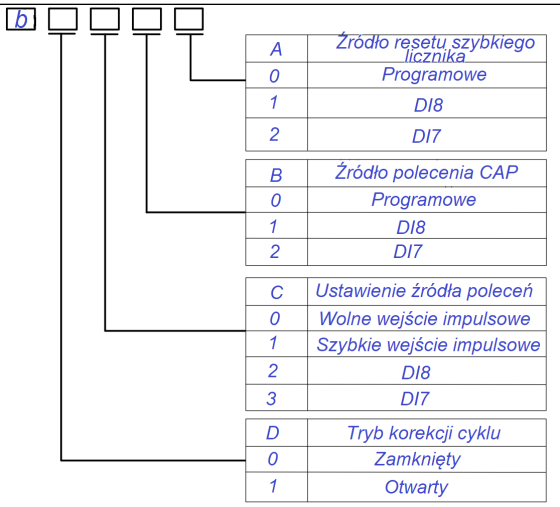


PL102

Rejestr porównania szybkiego licznika 1 speed position torque

Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
-2147483647~+2147483647	brak	0	Skutek natychmiastowy

PL104	*Okresowa wartość szybkiego licznika 1* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL106	*Zliczona wartość szybkiego licznika 1* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Sprawdzenie*
PL108	*Wartość CAP szybkiego licznika 1* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Sprawdzenie*
PL110	*Polecenie sterujące szybkiego licznika 2* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0000*	*Skutek natychmiastowy*
	b □ □ □ □			
	A	Reset szybkiego licznika		
	0	Brak resetu		
	1	Reset licznika		
	B	Funkcja szybkiego licznika		
	0	Nieaktywny		
	1	Aktywny		
	C	Kierunek szybkiego licznika		
	0	Odlicza/lewo		
	1	Nalicza/prawo		
	D	Funkcja CAP		
	0	Zamknięta funkcja CAP		
	1	Otwarta funkcja CAP		
PL111	*Źródło polecenia dla szybkiego licznika 2* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0100*	*Skutek natychmiastowy*



PL112	*Rejestr porównania szybkiego licznika 2*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL114	*Okresowa wartość szybkiego licznika 2*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL116	*Zliczona wartość szybkiego licznika 2*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Sprawdzenie*
PL118	*Wartość CAP szybkiego licznika 2*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Sprawdzenie*

Podczas korzystania z funkcji szybkiego licznika, zliczoną ilość impulsów szybkich liczników możemy odczytać z rejestrów funkcji PL106 i PL116. Jeśli korzystamy z funkcji CAP, liczbę impulsów przechwyconych przez funkcję CAP możemy odczytać z rejestrów funkcji PL108 i PL118.

Podczas korzystania z funkcji CAP, serwo zapisuje wartość licznika w kodzie funkcji wartości CAP dla każdego zbocza narastającego polecenia CAP lub w ustawionym okresie. Źródło CAP ustawiamy w kodzie funkcji PL101 i PL111. Jeśli funkcja korekcji okresu jest włączona, kiedy aktywna jest funkcja CAP, to serwo porównuje liczbę impulsów zliczonych dla narastającej krawędzi CAP z wartością ustawionego okresu. Następnie kompensuje różnicę, aby wartość liczby impulsów była zgodna z wartością ustawionego okresu.

Dzięki temu rzeczywista pozycja silnika odzwierciedla z bardzo dużą dokładnością wartość zadaną. Podczas resetowania szybkiego licznika zliczone wartości w kodach funkcji serwo zostaną skasowane do zerowej wartości.

6.8 Wbudowana funkcja PLC

6.8.1 Podsumowanie

Wbudowana funkcja PLC serwo mechanizmu jest specyficzną funkcją systemu serwo SD20. Użytkownik może tutaj sterować serwo napędem za pomocą prostych poleceń, co jest bardzo wygodne do zastosowania w wielu aplikacjach.

Wbudowany sterownik w SD20 może obsługiwać: 8 wejść cyfrowych DI, 5 wyjść cyfrowych DO, 2 grupy wejść impulsowych, 1 grupę wyjść impulsowych, 2 wejścia analogowe i 1 wyjście analogowe. Program na wewnętrzne PLC napisany przez użytkownika działa w tle oprogramowania serwo mechanizmu. W sposób ciągły w każdym głównym okresie cyklu wykonywanych jest 5 instrukcji. Generalnie przyjmuje się że układ jest w stanie wykonywać 4000 komend przez średnio 100 ms. Oprogramowanie zapewnia do dyspozycji: 4 wolne zegary, 2 szybkie liczniki i 2 szybkie timery.

Przy sparametryzowaniu Po001 jako d x 22, serwo napęd wchodzi we wbudowany specjalny tryb sterowania PLC. Polecenia pozycji, prędkości i momentu obrotowego muszą być wówczas zadawane przez wbudowane PLC. Inne sygnały, takie jak na przykład sygnał odblokowania, są nadal sterowane z listwy lub parametrów. Kiedy Po001 jest ustawione na inne tryby sterowania, PLC może nadal działać. W tym czasie, tryb pracy jest realizowany zgodnie z ustawioną wartością w Po001.

6.8.2 Obszar dostępu do oprogramowania wbudowanego serwo PLC

Prz pomocy wbudowanego sterownika PLC w SD20 może uzyskać dostęp do obszaru serwo mechanizmu w zakresie grup: So, Po, PL oraz do wewnętrznego obszaru dedykowanego. Wewnętrzny obszar dedykowany rozpoczyna się od R0 i kończy się na R255, łącznie 256 słów. Przestrzeń adresowania bitowego to B0- B4095. Adresy obszarów So, Po i PL można znaleźć w instrukcji obsługi serwo mechanizmu. Wewnętrzny obszar dedykowany został opisany poniżej.

Tabela 8.1 Wewnętrzny obszar dedykowany

<table>
<tr><th>Obszar</th><th>Przestrzeń adresowania BIT</th><th>Znaczenie</th><th>Uwagi</th></tr>
<tr><td rowspan="2">R0</td><td rowspan="2">B0-B15</td><td>Tryb pracy (włączony, kiedy Po001=d □ 22)</td><td rowspan="2">WR</td></tr>
<tr><td>0: Polecenie pozycjonowania; 1: Polecenie prędkości; 2: Polecenie momentu; 3: Szukanie punktu referencyjnego; 4: Prędkość analogowa; 5: Impulsy pozycjonowania;
6: Wewnętrzna pozycja; 7: Moment analogowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">R1</td><td rowspan="2">B16-B31</td><td>Bieżący tryb (włączony, kiedy Po001=d □ 22)</td><td rowspan="2">RO</td></tr>
<tr><td>0: Polecenie pozycjonowania; 1: Polecenie prędkości; 2: Polecenie momentu; 3: Szukanie punktu referencyjnego; 4: Prędkość analogowa; 5: Impulsy pozycjonowania;
6: Wewnętrzna pozycja; 7: Moment analogowy</td></tr>
<tr><td>R2</td><td>B32-B47</td><td>Słowo kontrolne B32-B47
<table>
<tr><th>Adres</th><th colspan="2">Znaczenie</th></tr>
<tr><td>B32</td><td>Czy tryb polecenia pozycjonowania akceptuje nowe komendy przed zakończeniem poprzedniej pozycji?</td><td>1: TAK;
0: NIE;</td></tr>
<tr><td>B33</td><td>Rodzaj trybu polecenia pozycji</td><td>1: względne pozycja;
0: bezwzględna pozycja;</td></tr>
<tr><td>B34</td><td>Pozostałość po poprzednio niedokończonym poleceniu pozycji</td><td>1: Reszta+nowe polecenie;
0: Nowe polecenie</td></tr>
<tr><td>B35</td><td>Wyzwolenie trybu polecenia pozycji</td><td>Rosnąca krawędź oznacza nadejście nowej instrukcji</td></tr>
<tr><td>B36</td><td>Wyzwolenie trybu polecenia pozycji odbioru RO</td><td>Po nadejściu nowego polecenia, jest ona automatycznie ustawiana na 1, jako potwierdzenie odbioru. Reset B35 resetuje też wartość.</td></tr>
<tr><td>B37</td><td>Zatrzymanie trybu poleceń (dla trybów pozycjonowania, prędkości,</td><td>1: zatrzymania;
0: możliwość realizacji</td></tr>
</table></td><td>WR</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>momentu, HOME)</td><td></td></tr>
<tr><td>B38</td><td>Zatrzymanie przyspieszania/zwalniania dla trybu prędkości</td><td>0: Zatrzymaj przyspieszanie i zwalnianie, aby utrzymać aktualną prędkość;
1: Przyspieszanie i zwalnianie można przeprowadzić</td></tr>
<tr><td>B39</td><td>Aktywacja szukania punktu referencyjnego</td><td>Rosnące zbocze aktywuje
Opadające zbocze kończy</td></tr>
</table>
</td><td></td></tr>
<tr><td>R3</td><td>B48-B63</td><td>Status DI
<table>
<tr><th>Adres</th><th>Znaczenie</th><th>Adres</th><th>Znaczenie</th></tr>
<tr><td>B48</td><td>DI1</td><td>B52</td><td>DI5</td></tr>
<tr><td>B49</td><td>DI2</td><td>B53</td><td>DI6</td></tr>
<tr><td>B50</td><td>DI3</td><td>B54</td><td>DI7</td></tr>
<tr><td>B51</td><td>DI4</td><td>B55</td><td>DI8</td></tr>
</table>
</td><td>RO</td></tr>
<tr><td>R4</td><td>B64-B79</td><td>Domyślnie aktywne funkcje DO
<table>
<tr><th>Adres</th><th>Znaczenie</th><th>Adres</th><th>Znaczenie</th></tr>
<tr><td>B64</td><td>DO1</td><td>B67</td><td>DO4</td></tr>
<tr><td>B65</td><td>DO2</td><td>B68</td><td>DO5</td></tr>
<tr><td>B66</td><td>DO3</td><td></td><td></td></tr>
</table>
Nie można wymusić dezaktywacji terminali, które są już aktywne</td><td>WR</td></tr>
<tr><td>R5R6</td><td>B80-B111</td><td>Domyślnie aktywne funkcje DI
<table>
<tr><th>Adres</th><th>Znaczenie</th><th>Adres</th><th>Znaczenie</th></tr>
<tr><td>B80</td><td>Odblokowany/włączony</td><td>B96</td><td>Wewnętrzna pozycja 1</td></tr>
<tr><td>B81</td><td>Reset alarmu</td><td>B97</td><td>Wewnętrzna pozycja 2</td></tr>
<tr><td>B82</td><td>Limit momentu do przodu</td><td>B98</td><td>Wewnętrzna pozycja 3</td></tr>
<tr><td>B83</td><td>Limit momentu do tyłu</td><td>B99</td><td>Pauza dla wewnętrznej pozycji</td></tr>
</table>
</td><td>WR</td></tr>
</table>

		B84	Wybór prędkości 1 z listwy	B100	Wywołanie wewnętrznej pozycji (trigger)	
		B85	Wybór prędkości 2 z listwy	B101	Wyzwolenie szukania HOME	
		B86	Zacisk kierunku obrotów	B102	Punkt referencyjny	
		B87	Zacisk zerowej prędkości	B103	Analog do przodu	
		B88	Wybór wzmocnienia	B104	Analog do tyłu	
		B89	Koniec pozycjonowania wewnętrznego	B105	Przełącznik trybu	
		B90	Kasowanie impulsów	B106	JOG w prawo	
		B91	Niedozwolony impuls	B107	JOG w lewo	
		B92	Awaryjne zatrzymanie	B108	Wolny	
		B93	Blokada w lewo	B109	Uwolnienie przerwania o stałej długości	
		B94	Blokada w prawo	B110	Start przerwania o stałej długości	
		B95	Wolny	B111	Start synchronizacji bramowej	
R7R8	B112-B143	Status DO				RO
		Adres	Znaczenie	Adres	Znaczenie	
		B112	Serwo gotowe	B113	Odblokowane	
		B114	Wykrycie rotacji	B115	Osiągniecie prędkości	
		B116	Osiągniecie pozycji	B117	Ograniczenie momentu	
		B118	Wyjście alarmowe	B119	Wyjście hamulca	
		B120	Ostrzeżenie o przeciążeniu	B121	Ograniczenie prędkości	
		B122	Wyzwolenie trybu wewnętrznego pozycjonowania	B123	Ostrzeżenie o nadmiernym błędzie pozycji	
		B124	Punkt referencyjny	B125	Nie używany	
		B126	Krzywka elektroniczna			
R9	B144-B159	Ustawienie prędkości dla polecenia pozycji (włącz, kiedy Po001=d □ 22)				WR

<table>
<tr><td>R10R11</td><td>B160-B191</td><td>Ustawienie polecenia pozycji (włącz, kiedy Po001=d □ 22)</td><td>WR</td></tr>
<tr><td>R12</td><td>B192-B207</td><td>Czas przyspieszenia dla polecenia pozycji (włącz, kiedy Po001=d □ 22)</td><td>WR</td></tr>
<tr><td>R13</td><td>B208-B223</td><td>Czas zwalniania dla polecenia pozycji (włącz, kiedy Po001=d □ 22)</td><td>WR</td></tr>
<tr><td>R14</td><td>B224-B239</td><td>Źródło przyspieszania/zwalnia dla polecenia pozycji (włącz, kiedy Po001=d □ 22)</td><td>WR</td></tr>
<tr><td>R15
R16</td><td>B240-B271</td><td>Ustawienie polecenia prędkości (włącz, kiedy Po001=d □ 22)</td><td>WR</td></tr>
<tr><td>R17
R18</td><td>B272-B303</td><td>Ustawienie polecenia momentu (włącz, kiedy Po001=d □ 22)</td><td>WR</td></tr>
<tr><td>R19
R20</td><td>B304-B335</td><td>Prędkość analogowa</td><td>RO</td></tr>
<tr><td>R21
R22</td><td>B336-B367</td><td>Moment analogowy</td><td>RO</td></tr>
<tr><td>R23</td><td>B368-B383</td><td>Aktywacja wolnego timera
<table>
<tr><th>Adres</th><th>Znaczenie</th><th>Adres</th><th>Znaczenie</th></tr>
<tr><td>B368</td><td>Aktywacja wolnego timera 1</td><td>B369</td><td>Aktywacja wolnego timera 2</td></tr>
<tr><td>B370</td><td>Aktywacja wolnego timera 3</td><td>B371</td><td>Aktywacja wolnego timera 4</td></tr>
</table></td><td>WR</td></tr>
<tr><td>R24</td><td>B384-B399</td><td>Określenie kierunku wolnego licznika czasu
<table>
<tr><th>Adres</th><th>Znaczenie</th><th>Adres</th><th>Znaczenie</th></tr>
<tr><td>B384</td><td>Kierunek wolnego licznika czasu 1</td><td>B385</td><td>Kierunek wolnego licznika czasu 2</td></tr>
<tr><td>B386</td><td>Kierunek wolnego licznika czasu 3</td><td>B387</td><td>Kierunek wolnego licznika czasu 4</td></tr>
</table></td><td>WR</td></tr>
<tr><td>R25</td><td>B400-B415</td><td>Resetowanie wolnego licznika czasu</td><td>WR</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th>Adres</th><th>Znaczenie</th><th>Adres</th><th>Znaczenie</th></tr>
<tr><td>B400</td><td>Resetowanie wolnego licznika czasu 1</td><td>B401</td><td>Resetowanie wolnego licznika czasu 2</td></tr>
<tr><td>B402</td><td>Resetowanie wolnego licznika czasu 3</td><td>B403</td><td>Resetowanie wolnego licznika czasu 4</td></tr>
</table>
</td><td></td></tr>
<tr><td>R26</td><td>B416-B431</td><td>
Wyjście wolnego licznika czasu
<table>
<tr><th>Adres</th><th>Znaczenie</th><th>Adres</th><th>Znaczenie</th></tr>
<tr><td>B416</td><td>Wyjście wolnego licznika czasu 1</td><td>B417</td><td>Wyjście wolnego licznika czasu 2</td></tr>
<tr><td>B418</td><td>Wyjście wolnego licznika czasu 3</td><td>B419</td><td>Wyjście wolnego licznika czasu 4</td></tr>
</table>
</td><td>WR</td></tr>
<tr><td>R27</td><td>B432-B447</td><td>
Konfiguracja szybkiego licznika czasu
Sygnał konfiguracji jest odświeżany raz na 0,1ms. Przyrosty zliczania odpowiadające szybkiemu licznikowi w tym cyklu czasowym będą blokowane za każdym razem, kiedy narasta zbocze sygnału OUT.
<table>
<tr><th>Adres</th><th>Znaczenie</th><th>Adres</th><th>Znaczenie</th></tr>
<tr><td>B432</td><td>Sygnał szybkiego timera 1</td><td>B433</td><td>Aktywacja szybkiego timera 1</td></tr>
<tr><td>B434</td><td>Reset szybkiego timera 1</td><td>B435</td><td>Kierunek szybkiego timera 1</td></tr>
<tr><td>B436</td><td>Sygnał szybkiego timera 2</td><td>B437</td><td>Aktywacja szybkiego timera 2</td></tr>
<tr><td>B438</td><td>Reset szybkiego timera 2</td><td>B439</td><td>Kierunek szybkiego timera 2</td></tr>
<tr><td>B440</td><td>Reset szybkiego licznika 1</td><td>B441</td><td>Aktywacja szybkiego licznika 1</td></tr>
<tr><td>B442</td><td>Kierunek szybkiego licznika 1</td><td>B443</td><td>Szybki licznik 1 CAP</td></tr>
<tr><td>B444</td><td>Reset szybkiego licznika 2</td><td>B445</td><td>Aktywacja szybkiego licznika 2</td></tr>
<tr><td>B446</td><td>Kierunek szybkiego licznika 2</td><td>B447</td><td>Szybki licznik 2 CAP</td></tr>
</table>
</td><td>WR</td></tr>
<tr><td>R28</td><td>B448-B463</td><td>
Wolny licznik czasu
<table>
<tr><th>Adres</th><th>Znaczenie</th><th>Adres</th><th>Znaczenie</th></tr>
<tr><td>B448</td><td>Sygnał zliczenia wolnego licznika czasu 1</td><td>B449</td><td>Sygnał zliczenia wolnego licznika czasu 2</td></tr>
</table>
</td><td>WR</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td><table><tr><td>B450</td><td>Sygnał zliczenia wolnego licznika czasu 3</td><td>B451</td><td>Sygnał zliczenia wolnego licznika czasu 4</td></tr></table></td><td></td></tr>
<tr><td>R29</td><td>B464</td><td>Szybki timer<table><tr><th>Adres</th><th>Znaczenie</th><th>Adres</th><th>Znaczenie</th></tr><tr><td>B464</td><td>Wyjście szybkiego timera 1</td><td>B465</td><td>Wyjście szybkiego timera 2</td></tr><tr><td>B466</td><td>Wyjście szybkiego licznika 1</td><td>B467</td><td>Wyjście szybkiego licznika 2</td></tr><tr><td>B468</td><td>Potwierdzenie resetu szybkiego timera 1</td><td>B469</td><td>Potwierdzenie resetu szybkiego timera 2</td></tr><tr><td>B470</td><td>Potwierdzenie resetu szybkiego licznika 1</td><td>B471</td><td>Potwierdzenie resetu szybkiego licznika 2</td></tr></table></td><td></td></tr>
<tr><td>R30 ~ R255</td><td>B464 B4095</td><td>Przestrzeń użytkownika</td><td></td></tr>
</table>

6.8.3 Projekt programu wewnętrznego sterownika PLC

Projekt programu wbudowanego PLC, to specjalna instrukcja działania serwo napędu. Użytkownik powinien zaprogramować instrukcje działania ściśle według poniższych wymagań, w przeciwnym razie może wystąpić błąd przy kompilacji i działaniu programu.

Tabela 6.8.1 Część skrótów instrukcji

Nazwa	Znaczenie
B□□	Pamięć wewnętrzna PLC adresowana bit-owo
P□□	Adres parametru serwa
R□□	Pamięć wewnętrzna PLC adresowana 16 bitami
D□□	Reprezentacja 16-bitowa sygnowanej liczby
L□□	Reprezentacja 32-bitowa sygnowanej liczby

6.8.3.1 Instrukcja przeniesienia danych

Instrukcja przenoszenia danych obejmuje przeniesienie operandów źródłowych rejestru do rejestru przypisanego przez operandy docelowe. Instrukcja przesyłania danych do wbudowanego sterownika SD20 obejmuje dane 16-bit i 32-bit, które zostaną wprowadzone odpowiednio w następujący sposób:

(1) 16-bitowa instrukcja transferu

Format polecenia: [MOVW□□ X Y]

Znaczenie polecenia: MOVW - to kod polecenia transferu, □□ - to obszar rejestru wykonania polecenia, X - to adres rejestru operacji wykonania, a Y - to miejsce docelowe.

Po wykonaniu instrukcji wynikiem jest Y=X.

□□ można zmienić na obszar rejestru zgodnie z rzeczywistymi potrzebami operacyjnymi, obszar ruchomy obejmuje obszar R, obszar P i dane bezpośrednie;

Szczegóły w tabeli 8.1.1

Tabela 8.1.1 16-bitowa składnia poleceń transmisji, wyniki operacji i związane z nimi komentarze

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
MOVWRR R10 R2	R2=R10	Transfer danych w obszarze R;
MOVWDR D10 R1	R1=10	Bezpośrednio 10 zostaje przeniesiona do rejestru nr 1 w obszarze R;
MOVWPR P1 R10	R10=Po001	Zawartość rejestru nr 1 z obszaru P jest przenoszona do rejestru nr 10 w obszarze R;
MOVWDP D-3 P101	Po101=-3	Bezpośrednio dane są przesyłane do rejestru nr 101w obszarze P;
MOVWRP R10 P101	Po101=R10	Zawartość rejestru nr 10 z obszaru R, przenoszona do rejestru 101 obszaru P;
MOVWPP P1 P2	Po002=Po001	Transfer danych w obszarze P;

(2) 32-bitowa instrukcja transferu

Format polecenia: [MOVD□□ X Y]

Znaczenie polecenia: MOVD - to kod polecenia transferu, □□ - to obszar rejestru wykonania polecenia, X - to adres rejestru operacji wykonania, a Y - to miejsce docelowe.

Po wykonaniu instrukcji wynikiem jest Y=X, z czego adres rejestru X, Y należy podzielić na bity high-low do przechowywania danych.

□□ można zmienić na obszar rejestru zgodnie z rzeczywistymi potrzebami operacyjnymi, obszar ruchomy obejmuje obszar R, obszar P i dane bezpośrednie;

Szczegóły w tabeli 8.1.2;

Tabela 8.1.2. 32-bitowa składnia poleceń transmisji, wyniki operacji i związane z nimi komentarze

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
MOVDRR R10 R2	R3 R2=R11 R10	Transfer danych w obszarze R;
MOVDDR L10 R1	R2 R1=10	Bezpośrednio 10 zostaje przeniesiona do rejestru nr 1 w obszarze R;
MOVDPR P1 R10	R11 R10=Po002 Po001	Zawartość rejestru nr 1 z obszaru P jest przenoszona do rejestru nr 10 w obszarze R;
MOVDDP L-3 P101	Po102 Po101=-3	Bezpośrednio dane są przesyłane do rejestru nr 101w obszarze P;
MOVDRP R10 P101	Po102 Po101=R11 R10	Zawartość rejestru nr 10 z obszaru R, przenoszona do rejestru 101 obszaru P;
MOVDPP P1 P3	Po004 Po003=Po002 Po001	Transfer danych w obszarze P;

6.8.3.2 Instrukcje arytmetyczne

Zaimplementowane instrukcje arytmetyczne w PLC SD20 cechują się silnymi funkcjami obliczeniowymi i bogatym pakietem instrukcji. W tym instrukcje dodawania (ADD), instrukcje odejmowania (SUB), instrukcja mnożenia (MUL), instrukcja dzielenia (DIV) oraz instrukcje specjalne aplikacji.

(1) Instrukcja dodawania

Istnieje 12 instrukcji dodawania, podzielonych na dodawanie 16-bitowe i dodawanie 32-bitowe, w następujący sposób:

a) Dodawanie 16-bitowe:

Format instrukcji: [ADDW□□ X Y Z]

Instrukcja do oznaczeń:

ADDW - to instrukcja dodawania, □□ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, X - to składnik, Y - to składnik, Z - przechowuje wynik;

Wynikiem wykonania instrukcji jest: Z=X+Y, czyli sumuje się wartość adresu rejestru obszaru X i wartość adresu rejestru obszaru Y, a wynik przesyłany jest pod adres rejestru Z. Użytkownik może dostosować obszar R, obszar P i bezpośrednie działanie;

Szczegóły w tabeli 8.1.3

Tabela 8.1.3 16-bitowa składnia instrukcji dodawania, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
ADDWRR R1 R2 R3	R3=R1+R2	Dodaje zawartość dwóch rejestrów w obszarze R i przenosi wynik do rejestru nr 3 w obszarze R;
ADDWDR D1 R2 R3	R3=R2+D1	Wartość bezpośrednia jest dodawana do rejestru obszaru R, a wynik jest przenoszony do rejestru nr 3 obszaru R;
ADDWPR P1 R2 R3	R3=R2+P1	Rejestr obszaru P i wartość rejestru obszaru R są dodawane, a wynik jest przesyłany do rejestru nr 3 obszaru R;
ADDWDP D1 P2 R3	R3=D1+P2	Wartość bezpośrednia jest dodawana do wartości rejestru obszaru P, a wynik przesyłany jest do rejestru nr 3 obszaru R;
ADDWRP R1 P2 R3	R3=R1+P2	Dodaje wartość rejestru w obszarze R i rejestru w obszarze P i wysyła wynik do rejestru nr 3 w obszarze R;
ADDWPP P1 P2 P3	R3=P1+P2	Wartości rejestrów obszaru P są dodawane, a wynik przesyłany jest do rejestru nr 3 obszaru R;

b) Dodawanie 32-bitowe:

Format instrukcji: [ADDD□□ X Y Z]

Instrukcja do oznaczeń:

ADDD - to instrukcja dodawania, □□ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, X - to składnik, Y - to składnik, Z - przechowuje wynik;

Wynikiem wykonania instrukcji jest: Z=X+Y, czyli sumuje się wartość adresu rejestru obszaru X i wartość adresu rejestru obszaru Y, a wynik przesyłany jest pod adres rejestru Z. Użytkownik może dostosować obszar R, obszar P i bezpośrednie działanie;

Szczegóły w tabeli 8.1.3

Tabela 8.1.4 32-bitowa składnia instrukcji dodawania, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
ADDDRR R1 R2 R3	R3=R1+R2	Dodaje zawartość dwóch rejestrów w obszarze R i przenosi wynik do rejestru nr 3 w obszarze R;
ADDDDR D1 R2 R3	R3=R2+D1	Wartość bezpośrednia jest dodawana do rejestru obszaru R, a wynik jest przenoszony do rejestru nr 3 obszaru R;
ADDDPR P1 R2 R3	R3=R2+P1	Rejestr obszaru P i wartość rejestru obszaru R są dodawane, a wynik jest przesyłany do rejestru nr 3 obszaru R;
ADDDDP D1 P2 R3	R3=D1+P2	Wartość bezpośrednia jest dodawana do wartości rejestru obszaru P, a wynik przesyłany jest do rejestru nr 3 obszaru R;
ADDDRP R1 P2 R3	R3=R1+P2	Dodaje wartość rejestru w obszarze R i rejestru w obszarze P i wysyła wynik do rejestru nr 3 w obszarze R;
ADDDPP P1 P2 P3	R3=P1+P2	Wartości rejestrów obszaru P są dodawane, a wynik przesyłany jest do rejestru nr 3 obszaru R;

(2) Instrukcja odejmowania

Istnieje 12 instrukcji odejmowania, które są podzielone na odejmowanie 16-bitowe i odejmowanie 32-bitowe. Szczegóły są następujące:

a) odejmowanie 16-bitowe:

Format polecenia: [SUBW□□ X Y Z]

Instrukcja do oznaczeń:

SUBW to instrukcja odejmowania, □□ to docelowy obszar rejestru wykonania instrukcji, X to odjemna, Y to odjemnik, Z to obszar wynikowy. Wynik wykonania instrukcji to Z=X-Y , czyli wartość adresu rejestru z obszaru X odejmujemy o wartość adresu rejestru z obszaru Y, a wynik wysyłany jest na adres rejestru Z. Użytkownik może operować na obszarze R, obszarze P i bezpośrednich danych zgodnie z rzeczywistymi potrzebami. Szczegóły w tabeli 8.1.5.

Tabela 8.1.5 16-bitowa składnia instrukcji odejmowania, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
SUBWRR R1 R2 R3	R3=R1-R2	Wartość dwóch rejestrów w obszarze R jest odejmowana, a wynik przesyłany do rejestru nr 3;
SUBWDR D1 R2 R3	R3= D1-R2	Wartość bezpośrednia jest odejmowana przez wartości rejestru R, a wynik przesyłany jest do rejestru nr 3 obszaru R;
SUBWPR P1 R2 R3	R3=R2-P1	Wartość rejestru w obszarze R jest odejmowana przez rejestr w obszarze P, a

		wynik przesyłany jest do rejestru nr 3 w obszarze R;
SUBWDP D1 P2 R3	R3=D1-P2	Wartość bezpośrednia jest odejmowana przez wartość rejestru obszaru P, a wynik przesyłany jest do rejestru nr 3 obszaru R;
SUBWRP R1 P2 R3	R3=R1-P2	Wartość rejestru w obszarze R jest odejmowana przez rejestr w obszarze P, a wynik przesyłany jest do rejestru nr 3 w obszarze R;
SUBWPP P1 P2 P3	R3=P1-P2	Odejmuje wartości dwóch rejestrów w obszarze P i wysyła wynik do rejestru nr 3 w obszarze R

b) odejmowanie 32-bitowe:

Format polecenia: [SUBD□□ X Y Z]

Instrukcja do oznaczeń:

SUBW to instrukcja odejmowania, □□ to docelowy obszar rejestru wykonania instrukcji, X to odjemna, Y to odjemnik, Z to obszar wynikowy. Wynik wykonania instrukcji to Z=X-Y , czyli wartość adresu rejestru z obszaru X odejmujemy o wartość adresu rejestru z obszaru Y, a wynik wysyłany jest na adres rejestru Z. Użytkownik może operować na obszarze R, obszarze P i bezpośrednich danych zgodnie z rzeczywistymi potrzebami. Szczegóły w tabeli 8.1.6.

Tabela 8.1.6 32-bitowa składnia instrukcji odejmowania, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
SUBDRR R1 R2 R3	R3=R1-R2	Wartość dwóch rejestrów w obszarze R jest odejmowana, a wynik przesyłany do rejestru nr 3;
SUBDDR D1 R2 R3	R3= D1-R2	Wartość bezpośrednia jest odejmowana przez wartości rejestru R, a wynik przesyłany jest do rejestru nr 3 obszaru R;
SUBDPR P1 R2 R3	R3=R2-P1	Wartość rejestru w obszarze R jest odejmowana przez rejestr w obszarze P, a wynik przesyłany jest do rejestru nr 3 w obszarze R;
SUBDDP D1 P2 R3	R3=D1-P2	Wartość bezpośrednia jest odejmowana przez wartość rejestru obszaru P, a wynik przesyłany jest do rejestru nr 3 obszaru R;
SUBDRP R1 P2 R3	R3=R1-P2	Wartość rejestru w obszarze R jest odejmowana przez rejestr w obszarze P, a wynik przesyłany jest do rejestru nr 3 w obszarze R;
SUBDPP P1 P2 P3	R3=P1-P2	Odejmuje wartości dwóch rejestrów w obszarze P i wysyła wynik do rejestru nr 3 w obszarze R

(3) Instrukcja mnożenia

Istnieje w sumie 12 instrukcji mnożenia, podzielonych na mnożenie 16-bitowe i mnożenie 32-bitowe w następujący sposób:

a) mnożenie 16-bitowe:

Format polecenia: [MULW□□ X Y Z]

Instrukcja do oznaczeń:

MULW to instrukcja mnożenia, □□ to obszar rejestru wykonania instrukcji, X to mnożna, Y to mnożnik, a Z to obszar wynikowy. Wynik wykonania instrukcji to: Z=X*Y, czyli wartość adresu w rejestrze obszaru X jest mnożona przez wartość adresu rejestru w obszarze Y, a wynik wysyłany jest na adres rejestru Z. Użytkownik może operować w obszarze R, obszarze P i bezpośrednich danych zgodnie z rzeczywistymi potrzebami. Szczegóły w tabeli 8.1.7.

Tabela 8.1.7 16-bitowa składnia instrukcji mnożenia, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
MULWRR R1 R2 R3	R4 R3=R1*R2	Mnożymy wartości 2 rejestrów w obszarze R, uzyskując 32-bitowy wynik. Iloczyn zostanie zapisany do rejestrów nr 3 i 4 w obszarze R. Wysokie 16 bitów jest przechowywane w rejestrze nr 4, a niskie 16 bitów w rejestrze nr 3.
MULWDR D1 R2 R3	R4 R3=1*R2	Wartość bezpośrednia jest mnożona przez wartość rejestru w obszarze R. Uzyskujemy 32 bitowy wynik, który jest przechowywany w rejestrach nr 3 i nr 4 obszaru R. W rejestrze nr 4 umieszczone zostaje 16 bitów wysokich , a rejestrze nr 3 zapisane 16 bitów niskich.
MULWPR P1 R2 R3	R4 R3=Po001*R2	Mnożymy wartości rejestrów w obszarze P i obszarze R, uzyskując 32-bitowy wynik. Iloczyn zapisany zostaje w rejestrach nr 3 i nr 4 obszaru R, z czego nr 4 to rejestr 16 bitowy wysoki, a nr 3 to rejestr 16 bitowy niski.
MULWDP D1 P2 R3	R4 R3=1*Po002	Mnożymy wartość bezpośrednią przez wartość rejestru w obszarze P, uzyskując 32-bitowy wynik. Iloczyn zostanie zapisany do rejestrów nr 3 i 4 w obszarze R. Wysokie 16 bitów jest przechowywane w rejestrze nr 4, a niskie 16 bitów w rejestrze nr 3.
MULWRP R1 P2 R3	R4 R3=R1*Po002	Mnożymy wartość rejestru w obszarze R i rejestru w obszarze P, uzyskując 32-bitowy wynik. Iloczyn zostanie zapisany do rejestrów nr 3 i 4 w obszarze R. Wysokie 16 bitów jest przechowywane w rejestrze nr 4, a niskie 16 bitów w rejestrze nr 3.
MULWPP P1 P2 R3	R4 R3=Po001*Po002	Mnożymy wartości 2 rejestrów w obszarze P, uzyskując 32-bitowy wynik. Iloczyn zostanie zapisany do rejestrów nr 3 i 4 w obszarze R. Wysokie 16 bitów jest przechowywane w rejestrze nr 4, a niskie 16 bitów w rejestrze nr 3.

b) mnożenie 32-bitowe:

Format polecenia: [MULD□□ X Y Z]

Instrukcja do oznaczeń:

MULD to instrukcja mnożenia, □□ to obszar rejestru wykonania instrukcji, X to mnożna, Y to mnożnik, a Z to obszar wynikowy. Wynik wykonania instrukcji to: Z=X*Y, czyli wartość adresu w rejestrze obszaru X jest mnożona przez wartość adresu rejestru w obszarze Y, a wynik wysyłany jest na adres rejestru Z. Użytkownik może operować w obszarze R, obszarze P i bezpośrednich danych zgodnie z rzeczywistymi potrzebami. Szczegóły w tabeli 8.1.8.

Tabela 8.1.8 32-bitowa składnia instrukcji mnożenia, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
MULDRR R1 R2 R3	R6 R5 R4 R3=R2 R1*R3 R2	Mnożymy wartości dwóch rejestrów w obszarze R i uzyskujemy 32-bitowy wynik. Iloczyn jest przechowywany odpowiednio w rejestrach nr 3~6 obszaru R. Wysokie 32 bity są przechowywane w rejestrach nr 6 i 5, a niskie 32 bity w rejestrach nr 4 i 3.
MULDDR L1 R2 R3	R6 R5 R4 R3=1*R3*R2	Wartość bezpośrednia jest mnożona przez rejestr obszaru R i uzyskujemy 32-bitowy wynik. Iloczyn jest przechowywany odpowiednio w rejestrach nr 3~6 obszaru R. Wysokie 32 bity są przechowywane w rejestrach nr 6 i 5, a niskie 32 bity w rejestrach nr 4 i 3.
MULDPR P1 R2 R3	R6 R5 R4 R3=Po002 Po001*R3 R2	Rejestr obszaru P jest mnożony przez rejestr obszaru R i uzyskujemy 32-bitowy wynik. Iloczyn jest przechowywany odpowiednio w rejestrach nr 3~6 obszaru R. Wysokie 32 bity są przechowywane w rejestrach nr 6 i 5, a niskie 32 bity w rejestrach nr 4 i 3.
MULDDP L1 P2 R3	R6 R5 R4 R3=1*Po002 Po001	Wartość bezpośrednia jest mnożona przez wartość rejestru w obszarze P i uzyskujemy 32-bitowy wynik. Iloczyn jest przechowywany odpowiednio w rejestrach nr 3~6 obszaru R. Wysokie 32 bity są przechowywane w rejestrach nr 6 i 5, a niskie 32 bity w rejestrach nr 4 i 3.
MULDRP R1 P2 R3	R6 R5 R4 R3=R1*Po002 Po001	Wartość rejestru obszaru R jest mnożona przez wartość rejestru obszaru P i uzyskujemy 32-bitowy wynik. Iloczyn jest przechowywany odpowiednio w rejestrach nr 3~6 obszaru R. Wysokie 32 bity są przechowywane w rejestrach nr 6 i 5, a niskie 32 bity w rejestrach nr 4 i

		3.
MULDPP P1 P2 R3	R6 R5 R4 R3=Po002 Po001*Po003 Po002	Pomnóż wartości dwóch rejestrów w obszarze P, i uzyskujemy 32-bitowy wynik. Iloczyn jest przechowywany odpowiednio w rejestrach nr 3~6 obszaru R. Wysokie 32 bity są przechowywane w rejestrach nr 6 i 5, a niskie 32 bity w rejestrach nr 4 i 3.

(4) Instrukcja dzielenia

Istnieje w sumie 12 instrukcji dzielenia, podzielonych na dzielenie 16-bitowe i dzielenie 32-bitowe w następujący sposób:

a) dzielenie 16-bitowe:

Format polecenia: [DIVW□□ X Y Z]

Instrukcja do oznaczeń:

DIVW to instrukcja dzielenia, □□ to obszar rejestru wykonania instrukcji, X to dzielna, Y to dzielnik, a Z to obszar wynikowy. Wynik wykonania instrukcji to: Z=X/Y, czyli wartość adresu w rejestrze obszaru X jest dzielona przez wartość adresu rejestru w obszarze Y, a wynik wysyłany jest na adres rejestru Z, gdzie liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w dolnym adresie rejestru, a reszta jest przechowywana w wysokim adresie rejestru. Użytkownik może operować w obszarze R, obszarze P i bezpośrednich danych zgodnie z rzeczywistymi potrzebami. Szczegóły w tabeli 8.1.9.

Tabela 8.1.9 16-bitowa składnia instrukcji dzielenia, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
DIVWRR R1 R2 R3	R3=R1/R2 R4=R1%R2	Dzielenie dwóch rejestrów w obszarze R. Liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w rejestrze 3, a reszta jest przechowywana w rejestrze 4 obszaru R
DIVWDR D1 R2 R3	R3=1/R2 R4=1%R2	Wartość bezpośrednia jest dzielona przez wartość rejestru w obszarze R. Liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w rejestrze 3, a reszta jest przechowywana w rejestrze 4 obszaru R.
DIVWPR P1 R2 R3	R3=Po001/R2 R4=Po001%R2	Wartość rejestru w obszarze P jest dzielona przez wartość rejestru w obszarze R. Liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w rejestrze 3, a reszta jest przechowywana w rejestrze 4 obszaru R.
DIVWDP D1 P2 R3	R3=1/Po002 R4=1%Po002	Wartość bezpośrednia jest dzielona przez wartość rejestru w obszarze P. Liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w rejestrze 3, a reszta jest przechowywana w rejestrze 4 obszaru R.
DIVWRP R1 P2 R3	R3=R1/Po002 R4=R1%Po002	Wartość rejestru w obszarze R jest dzielona przez wartość rejestru w obszarze P. Liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w rejestrze 3, a

		reszta jest przechowywana w rejestrze 4 obszaru R.
DIVWPP P1 P2 R3	R3=Po001/Po002 R4=Po001%Po002	Podziel wartości 2 rejestrów w obszarze P. Liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w rejestrze 3, a reszta jest przechowywana w rejestrze 4 obszaru R.

b) dzielenie 32-bitowe:

Format polecenia: [DIVD□□ X Y Z]

Instrukcja do oznaczeń:

DIVD - to instrukcja dzielenia, □□ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, X - to dzielna, Y - to dzielnik, a Z - to obszar wynikowy. Wynik wykonania instrukcji to: Z=X/Y, czyli wartość adresu w rejestrze obszaru X jest dzielona przez wartość adresu rejestru w obszarze Y, a wynik wysyłany jest na adres rejestru Z, gdzie liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w dolnym adresie rejestru, a reszta jest przechowywana w wysokim adresie rejestru. Użytkownik może operować w obszarze R, obszarze P i bezpośrednich danych zgodnie z rzeczywistymi potrzebami. Szczegóły w tabeli 8.1.10.

Tabela 8.1.10 32-bitowa składnia instrukcji mnożenia, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
DIVDRR R1 R2 R3	R4 R3=R2 R1/R3 R2 R6 R5=R2 R1%R3 R2	Dzielimy 2 wartości w obszarze R, a wynik zapisujemy w rejestrach 3~6 obszaru R. Liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w rejestrach 3 i 4, a reszta jest przechowywana w rejestrach 5 i 6 obszaru R.
DIVDDR L1 R2 R3	R4 R3=R2 R1/R3 R2 R6 R5=R2 R1%R3 R2	Wartość bezpośrednia jest dzielona przez wartość rejestru w obszarze R, a wynik jest zapisywany w rejestrach 3~6 obszaru R. Liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w rejestrach 3 i 4, a reszta jest przechowywana w rejestrach 5 i 6 obszaru R.
DIVDPR P1 R2 R3	R4 R3=R2 R1/R3 R2 R6 R5=R2 R1%R3 R2	Rejestr obszaru P jest dzielony przez wartość rejestru obszaru R, a wynik jest przechowywany w rejestrach 3~6 obszaru R. Liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w rejestrach 3 i 4, a reszta jest przechowywana w rejestrach 5 i 6 obszaru R.
DIVDDP L1 P2 R3	R4 R3=R2 R1/R3 R2 R6 R5=R2 R1%R3 R2	Wartość bezpośrednia jest dzielona przez wartość rejestru w obszarze P, a wynik zapisywany jest w rejestrach 3~6 obszaru R. Liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w rejestrach 3 i 4, a reszta jest przechowywana w rejestrach 5 i 6 obszaru R.
DIVDRP R1 P2 R3	R4 R3=R2 R1/R3 R2 R6 R5=R2 R1%R3 R2	Rejestr obszaru R jest dzielony przez wartość rejestru obszaru P, a wynik jest przechowywany w rejestrach 3~6 obszaru R. Liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w rejestrach 3 i 4, a reszta jest przechowywana w rejestrach 5 i 6 obszaru R.
DIVDPP P1 P2 R3	R4 R3=R2 R1/R3 R2 R6 R5=R2 R1%R3 R2	Wartość dwóch rejestrów w obszarze P jest dzielona, a wynik jest przechowywany w rejestrach 3~6 obszaru R. Liczba całkowita ilorazu jest przechowywana w rejestrach 3 i 4, a reszta jest przechowywana w rejestrach 5 i 6 obszaru R.

(5) Instrukcja obsługi skalowania

a) Dzielenie skalowania

Format polecenia: [QDIV□□ D X Y Z]

Instrukcja do oznaczeń:

QDIV - to kod instrukcji dzielenia skalowania, □□ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, D – to uzyskany wynik kalibracji/skalowania, X - to dzielna, Y - to dzielnik, a Z - to obszar wynikowy. Użytkownik może operować w obszarze R, obszarze P i bezpośrednich danych zgodnie z rzeczywistymi potrzebami. Szczegóły w tabeli poniżej:

Reprezentacja składni	Uwagi
QDIVRR D7 R1 R3 R5	Dzielimy wartość zapisaną w R2/R1 przez wartość w R4/R3, aby uzyskać wynik kalibracji Q7. Wynik zapisany zostanie w R6/R5.
QDIVDR D7 L1 R3 R5	Dzielimy liczbę bezpośrednią przez wartość w R4/R3, aby uzyskać wynik kalibracji Q7. Wynik zapisany zostanie w R6/R5.
QDIVPR D7 P1 R3 R5	Dzielimy wartość zapisaną w P2/P1 przez wartość w R4/R3, aby otrzymać wynik kalibracji Q7. Wynik zapisany zostanie w R6/R5.
QDIVRP D7 R1 P3 R5	Wartość zapisana w R2/R1 jest dzielona przez wartość w P4/P3, aby uzyskać wynik kalibracji Q7. Wynik zapisany zostanie w R6/R5.
QDIVDP D7 L1 P3 R5	Wartość bezpośrednia jest dzielona przez wartość w R4/R3, aby uzyskać wynik kalibracji Q7. Wynik zapisany zostanie w R6/R5.
QDIVPP D7 P1 P3 R5	Dzielimy wartość zapisaną w P2/P1 przez wartość w R4/R3, aby otrzymać wynik kalibracji Q7. Wynik zapisany zostanie w R6/R5.

b) Mnożenie skalowania

Format polecenia: [QMUL□□ D X D Y D Z]

Instrukcja do oznaczeń:

QMUL - to kod instrukcji mnożenia skalowania, □□ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, D - to wart skalowania wyniku obliczenia, X - to mnożna, Y - to mnożnik, Z - to adres przechowywania wynikó Użytkownik może operować w obszarze R, obszarze P i bezpośrednich danych zgodnie z rzeczywisty potrzebami. Szczegóły w tabeli poniżej:

Reprezentacja składni	Uwagi
QMULRR D14 R1 D10 R3 D2 R5	Wartość skalowania Q10 zapisana w R2/R1 jest mnożona przez wartość skalowania Q2 zapisaną w R4/R3 w celu uzyskania wartości skalowania Q14. Wynik jest zapisywany pod adresem R6/R5.
QMULDR D14 L1 D10	Wartość skalowania Q10 danych bezpośrednich jest mnożona przez wartość skalowania

R3 D2 R5	Q2 zapisaną w R4/R3 w celu uzyskania wartości skalowania Q14. Wynik jest zapisywany pod adresem R6/R5.
QMULPR D14 P1 D10 R3 D2 R5	Wartość skalowania Q10 zapisana w P2/P1 jest mnożona przez wartość skalowania Q2 zapisaną w R4/R3 w celu uzyskania wartości skalowania Q14. Wynik jest zapisywany pod adresem R6/R5.
QMULRP D14 R1 D10 P3 D2 R5	Wartość skalowania Q10 zapisana w R2/R1 jest mnożona przez wartość skalowania Q2 zapisaną w P4/P3 w celu uzyskania wartości skalowania Q14. Wynik jest zapisywany pod adresem R6/R5.
QMULDP D14 L1 D10 P3 D2 R5	Wartość skalowania Q10 danych bezpośrednich jest mnożona przez wartość skalowania Q2 zapisaną w P4/P3 w celu uzyskania wartość skalowania Q14. Wynik jest zapisywany pod adresem R6/R5.
QMULPP D14 P1 D10 P3 D2 R5	Wartość skalowania Q10 zapisana w P2/P1 jest mnożona przez wartość skalowania Q2 zapisaną w P4/P3 w celu uzyskania wartość skalowania Q14. Wynik jest zapisywany pod adresem R6/R5.

c) Konwersja wartości całkowitych na wartości przeskalowane

Format polecenia: [ITOQ□ D X Y]

Instrukcja do oznaczeń:

ITOQ - to kod instrukcji, □ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, D - to wartość skalowania wyniku obliczenia, X - musi przekonwertować adres rejestru, Y - przechowuje adres rejestru wyników. Użytkownik może operować w obszarze R, obszarze P i bezpośrednich danych zgodnie z rzeczywistymi potrzebami. Szczegóły w tabeli poniżej:

Reprezentacja składni	Uwagi
ITOQR D14 R1 R3	Wartość rejestrów R1/R2 jest kalibrowana przez Q14, a wynik jest zapisywany w rejestrach R4/R3;
ITOQP D14 P1 R1	Wartość rejestrów P1/P2 jest kalibrowana przez Q14, a wynik jest zapisywany w rejestrach R2/R1;

d) Konwertuj wartość kalibracji na wartość całkowitą

Format polecenia: [QTOI□ D X Y]

Instrukcja do oznaczeń:

Znaczenie instrukcji: ITOQ - to kod instrukcji, □ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, D - to wartość skalowania wyniku obliczenia, X - musi przekonwertować adres rejestru, Y - przechowuje adres rejestru wyników. Użytkownik może operować w obszarze R, obszarze P i bezpośrednich danych zgodnie z rzeczywistymi potrzebami. Szczegóły w tabeli poniżej:

Reprezentacja składni	Uwagi
QTOIR D14 R1 R3	Wartość rejestru R1/R2 jest kalibrowana przez Q14, a wynik jest zapisywany w rejestrze R4/R3;
QTOIP D14 P1 R1	Wartość rejestru P1/P2 jest kalibrowana przez Q14, a wynik jest zapisywany w rejestrze R2/R1;

6.8.3.3 Instrukcja operacji logicznych

Instrukcje operacyjne wbudowanego PLC w SD20 obejmują następujące: instrukcja AND (i), instrukcja OR (lub), instrukcja XOR (albo), instrukcję SH (shift, przesunięcia bez znaku), instrukcja SA (shift, przesunięcie ze znakiem), instrukcja RO (przesunięcie obrotowe) itp.. Szczegóły omówione poniżej:

(1) Ocena stanu logicznego

Ocenę stanu logicznego dzielimy na dwa typy: normalnie otwarty i normalnie zamknięte;

Format polecenia: [LD□ X]

Instrukcja do oznaczeń:

LD to instrukcja oceny logicznej, □ - sprawdzenie odwrócenia programu, X - to adres rejestru. Określamy stan logiczny X. Jeśli jest TRUE (prawda), wykonujemy następne polecenie. Szczegóły w tabeli 8.1.11.

Tabela 8.1.11 składnia instrukcji oceny logicznej, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
LD B1	IF (B1)	Podobnie jak dla normalnie otwartego styku w PLC, jeśli zmienna ma wartość TRUE, to styk jest zamknięty i rozpoczyna się wykonywanie następnego polecenia;
LDI B2	IF (! B2)	Podobnie jak dla normalnie zamkniętego styku w PLC, jeśli zmienna ma wartość TRUE, to styk jest otwarty.

(2) Instrukcja „AND”

W AND mamy do dyspozycji 2 instrukcje, które pokazano poniżej:

Format polecenia: [AN□ X]

Instrukcja do oznaczeń:

AN - to instrukcja logiczna, □ - sprawdzenie odwrócenia programu, X to adres rejestru. Wykonuje instrukcję „AND” z ostatnią instrukcją dla adresu rejestru X. Szczegóły w tabeli 8.1.12.

Tabela 8.1.12 składnia instrukcji AND, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
AND B16	&B16	Zawartość adresu rejestru B16 jest połączona AND z poprzednią instrukcją
ANI B17	& (! B17)	Zawartość adresu rejestru B7 jest odwracana, a następnie łączona AND z poprzednią instrukcją
ANB		Instrukcja „AND” obwodów szeregowych z dwoma lub więcej stykami

(3) Instrukcja “OR”

W OR mamy do dyspozycji 2 instrukcje, które pokazano poniżej:

Format polecenia: [OR□ X]

Instrukcja do oznaczeń:

OR - to instrukcja logiczna, □ - sprawdzenie odwrócenia programu, X to adres rejestru. Wykonuje instrukcję „OR” z ostatnią instrukcją dla adresu rejestru X. Szczegóły w tabeli 8.1.13.

Tabela 8.1.13 składnia instrukcji OR, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
OR B5	| (B5)	Zawartość adresu rejestru B5 jest porównywana OR z poprzednią instrukcją
ORI B7	| (! B7)	Zawartość adresu rejestru B7 jest odwracana, a następnie łączona OR z poprzednią instrukcją
ORB		Instrukcja „OR” obwodów równoległych z dwoma lub więcej stykami

(4) Instrukcja XOR

W XOR mamy do dyspozycji 2 instrukcje, które pokazano poniżej:

Format polecenia: [XOR□ X]

Znaczenie instrukcji:

XOR - to instrukcja logiczna, □ - sprawdzenie odwrócenia programu, X to adres rejestru. Wykonuje instrukcję „XOR” z ostatnią instrukcją dla adresu rejestru X. Szczegóły w tabeli 8.1.13.

Tabela 8.1.18 składnia instrukcji XOR, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
XOR B0	^ (B0)	Zawartość adresu rejestru B0 jest porównywana XOR z poprzednią instrukcją
XORI B1	^ (! B1)	Zawartość adresu rejestru B1 jest odwracana, a następnie łączona XOR z poprzednią instrukcją

(5) Instrukcja odwrócenia logiki

Format polecenia: [INV X]

Znaczenie instrukcji:

INV to instrukcja logiczna, X to adres rejestru, odwrócenie zawartości adresu rejestru X;

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
INV B0	!B0	Odwrócenie zawartości adresu rejestru B0

(6) Instrukcja Shift

Instrukcja Shift może być podzielona na: przesunięcie w lewo i przesunięcie w prawo, a także ze względu na typ danych na przesuniecie w lewo lub prawo ze znakiem lub bez znaku. Szczegóły w tabelach poniżej:

Tabela 8.1.15 16-bitowe przesunięcie w lewo bez znaku

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
SHLWR R1 D1	R1=R1<<1	Zawartość rejestru R1 przesuwa się w lewo o jeden bit
SHLWR P1 D1	Po001=Po001<<1	Zawartość rejestru P1 przesuwa się w lewo o jeden bit

Tabela 8.1.16 16-bitowe przesunięcie w prawo bez znaku

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
SHRWR R1 D1	R1=R1>>1	Zawartość rejestru R1 przesuwa się w prawo o jeden bit
SHRWP P1 D1	Po001=Po001>>1	Zawartość rejestru P1 przesuwa się w prawo o jeden bit

Tabela 8.1.17 32-bitowe przesunięcie w lewo bez znaku

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
SHLDR R1 D1	R2 R1=R2 R1<<1	Zawartość rejestru R1 przesuwa się w lewo o jeden bit, z czego wysoki bit zapisuje do rejestru R2, niski bit zapisuje do rejestru R1;
SHLDP P1 D1	Po002 Po001= Po002 Po001<<1	Zawartość rejestru P1 przesuwa się w lewo o jeden bit , z czego wysoki bit zapisuje do rejestru P2, a niski bit zapisuje do rejestru P1;

Tabela 8.1.18 32-bitowe przesunięcie w prawo bez znaku

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
SHRDR R1 D1	R2 R1=R2 R1>>1	Zawartość rejestru R1 przesuwa się w prawo o jeden bit, z czego wysoki bit zapisuje do rejestru R2, niski bit zapisuje do rejestru R1;
SHRDP P1 D1	Po002 Po001= Po002 Po001>>1	Zawartość rejestru P1 przesuwa się w prawo o jeden bit , z czego wysoki bit zapisuje do rejestru P2, a niski bit zapisuje do rejestru P1;

Tabela 8.1.19 16-bitowe przesunięcie w lewo ze znakiem

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
SALWR R1 D1	R1=R1<<1	Zawartość rejestru R1 przesuwa się w lewo o 1 bit;
SALWR P1 D1	Po001=Po001<<1	Zawartość rejestru P1 przesuwa się w lewo o jeden bit

Tabela 8.1.20 16-bitowe przesunięcie w prawo ze znakiem

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
SARWR R1 D1	R1=R1>>1	Zawartość rejestru R1 przesuwa się w prawo o jeden bit
SARWP P1 D1	Po001=Po001>>1	Zawartość rejestru P1 przesuwa się w prawo o jeden bit

Tabela 8.1.21 32-bitowe przesunięcie w lewo ze znakiem

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
SALDR R1 D1	R2 R1=R2 R1<<1	Zawartość rejestru R1 przesuwa się w lewo o jeden bit, z czego wysoki bit zapisuje do rejestru R2, niski bit zapisuje do rejestru R1;
SALDP P1 D1	Po002 Po001= Po002 Po001<<1	Zawartość rejestru P1 przesuwa się w lewo o jeden bit , z czego wysoki bit zapisuje do rejestru P2, a niski bit zapisuje do rejestru P1;

Tabela 8.1.22 32-bitowe przesunięcie w prawo ze znakiem

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
SARDR R1 D1	R2 R1=R2 R1>>1	Zawartość rejestru R1 przesuwa się w prawo o jeden bit, z czego wysoki bit zapisuje do rejestru R2, niski bit zapisuje do rejestru R1;
SARDP P1 D1	Po002 Po001= Po002 Po001>>1	Zawartość rejestru P1 przesuwa się w prawo o jeden bit , z czego wysoki bit zapisuje do rejestru P2, a niski bit zapisuje do rejestru P1;

Tabela 8.1.23 16-bitowy obrót w lewo

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
ROLWR R1 D1	R1=R1<<1	Zawartość rejestru R1 przesuwa się w lewo o 1 bit;
ROLWP P1 D1	Po001=Po001<<1	Zawartość rejestru P1 przesuwa się w lewo o 1 bit;

Tabela 8.1.24 32-bitowy obrót w lewo

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
ROLDR R1 D1	R1=R1<<1	Zawartość rejestru R1 przesuwa się w lewo o 1 bit;
ROLDP P1 D1	Po001=Po001<<1	Zawartość rejestru P1 przesuwa się w lewo o 1 bit;

Tabela 8.1.25 16-bitowy obrót w prawo

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
RORWR R1 D1	R1=R1>>1	Zawartość rejestru R1 przesuwa się w lewo o 1 bit;
RORWP P1 D1	Po001=Po001>>1	Zawartość rejestru P1 przesuwa się w lewo o 1 bit;

Tabela 8.1.26 32-bitowy obrót w prawo

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
RORDR R1 D1	R1=R1>>1	Zawartość rejestru R1 przesuwa się w lewo o 1 bit;
RORDP P1 D1	Po001=Po001>>1	Zawartość rejestru P1 przesuwa się w lewo o 1 bit;

6.8.3.4 Instrukcja sterowania programem

Instrukcja sterowania programem zawiera polecenie wyjściowe, polecenie skoku, polecenie stosu i inne polecenia sterowania programem. Szczegóły poniżej:
(1) Polecenia stosu

Tabela 8.1.27 Polecenia stosu

Reprezentacja składni	Uwagi
MPS	Odkładanie bieżącej instrukcji na stos (PUP)
MRD	Odczytywanie stanu logicznego
MPP	Stan logiczny po ściągnięciu stosu (POP)

【Uwaga】Maksymalna głębokość stosu to 8 poziomów

(2) Polecenie skoku

Tabela 8.1.28 Polecenie skoku

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
JUMP R11	Skocz do adresu pamięci R11	Skocz do podanego adresu

Wykonanie instrukcji skoku/przejścia odświeży również sygnał sterujący zegara o niskiej prędkości. Jednocześnie, jeśli pętla główna nie wykonała 5 instrukcji, kilka pozostałych instrukcji nie zostanie wykonanych i zaczeka na wykonanie następnej pętli głównej. Na końcu programu należy wykonać skok, w przeciwnym razie program przestanie działać.

(3) Polecenie końca (END)

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
END	Przejdź do adresu 0	Przejdź do adresu 0

Instrukcja zakończenia wykonywania odświeży również sygnał sterujący zegara o niskiej prędkości. Jednocześnie, jeśli pętla główna nie wykonała 5 instrukcji, pozostałe kilka instrukcji nie zostanie wykonanych i będzie czekać na wykonanie następnej pętli głównej. Instrukcja END musi zostać wykonana na końcu programu, w przeciwnym razie program przestanie działać.

Istnieje 13 różnych instrukcji sterowania programem, zobacz szczegóły poniżej:

(1) Polecenie narastającego zbocza

Format polecenia to: [PLS X Y]

Znaczenie instrukcji:

PLS - jest kodem instrukcji, X - zapisuje adres rejestru stanu ostatniego cyklu i wykrywa narastające zbocze adresu rejestru Y. Po wykryciu narastającego zbocza adresu rejestru Y, rejestr ten jest ustawiany w tym cyklu na 1, a rejestr X zapisuje stan dla ostatniego cyklu.

(2) Polecenie opadającego zbocza

Format polecenia to: [PLF X Y]

Znaczenie instrukcji:

PLF - jest kodem instrukcji, X - zapisuje rejestr stanu ostatniego cyklu i rejestr wykrywania opadającego zbocza Y. Po wykryciu opadającego zbocza rejestru Y, rejestr ten jest ustawiany w tym cyklu na 1, a rejestr X zapisuje stan dla ostatniego cyklu.

Tabela 8.1.29 składnia zbocza narastającego i opadającego, wynik operacji i powiązane uwagi

Reprezentacja składni	Uwagi
PLS B12 B13	Po wykryciu narastającego zbocza rejestru B13, rejestr B13 w cyklu ustawia się na 1, a rejestr B12 zapisze ostatni cykliczny stan
PLF B12 B13	Po wykryciu opadającego zbocza rejestru B13, rejestr B13 w cyklu ustawia się na 1, a rejestr B12 zapisze stan ostatniego cyklu

(3) Polecenie wyjścia

Format polecenia to: [OUT X]

Znaczenie instrukcji:

OUT - to kod instrukcji, X - to rejestr docelowy, wynik programu wysyłany na adres rejestru X;

Reprezentacja składni	Uwagi
OUT B100	Wynik programu jest wyprowadzany na adres rejestru B100

(4) Polecenie głównego sterowania

Format polecenia to: [MC X]

Znaczenie instrukcji:

MC - to kod instrukcji. Jeżeli aktualny stan logiczny jest aktywny, to ustawiamy adres X jako aktywny. Więc kod pomiędzy MC a MCR ma status aktywny. W przeciwnym wypadku jeżeli aktualny stan logiczny jest nieaktywny, ustawiamy podany adres X jako nieaktywny. Więc kod pomiędzy MC a MCR ma tutaj status nieaktywny. Należy pamiętać, że MC i MCR muszą być używane parami i mogą być zagnieżdżone do 8 razy.

(5) Polecenie resetowania sterowania głównego

Format polecenia to: [MCR]

Znaczenie instrukcji: MCR to kod instrukcji, taki sam jak wprowadzenie do MC;

(6) Polecenie SET

Format polecenia to: [SET X]

Znaczenie instrukcji:

SET - to kod instrukcji, X - to adres rejestru docelowego, ustawiamy zawartość adresu rejestru X na 1;

(7) Polecenie resetowania

Format polecenia to: [RST X]

Znaczenie instrukcji:

RST - to kod instrukcji, X - to adres rejestru docelowego, ustaw zawartość adresu rejestru B2 na 0;

(8) 16-bitowa wartość bezwzględna

Format polecenia: [ABSW□ X Y]

Znaczenie instrukcji:

ABSW - to kod instrukcji, □ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, X - to adres rejestru docelowego, Y - to adres rejestru wynikowego. Bierzemy wartość bezwzględną adresu rejestru X, a następnie umieszczamy wynik w rejestrze Y.

Użytkownicy mogą obsługiwać obszar R i obszar P zgodnie z rzeczywistymi potrzebami. Szczegóły w poniższej tabeli:

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
ABSWR R1 R2	R2=ABS(R1)	Zawartość adresu rejestru R1 przyjmowana jest jako wartość bezwzględna, a wynik zapisywany jest w rejestrze R2
ABSWP P1 R2	R2=ABS(Po001)	Zawartość adresu rejestru P1 przyjmowana jest jako wartość bezwzględna, a wynik zapisywany jest w rejestrze R2

(9) 32-bitowa wartość bezwzględna

Format polecenia: [ABSD□ X Y]

Znaczenie instrukcji:

ABSD - to kod instrukcji, □ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, X - to adres rejestru docelowego, Y - to adres rejestru wynikowego. Bierzemy wartość bezwzględną adresu rejestru X, a następnie umieszczamy wynik w rejestrze Y.

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
ABSDR R1 R3	R4 R3=ABS(R2 R1)	Zawartość adresu rejestru R3 przyjmuje wartość bezwzględną, a wynik jest przechowywany w rejestrze R1, gdzie R4 przechowuje starszy bit, a R3 przechowuje młodszy bit;
ABSDP P1 R2	R3 R2=ABS(Po002 Po001)	Zawartość adresu rejestru P1 przyjmowana jest jako wartość bezwzględna, a wynik jest zapisywany w rejestrze R2, gdzie R3 przechowuje starszy bit, a R2 przechowuje młodszy bit;

(10) Rozszerzenie polecenia

Format polecenia: [EXT□ X Y]

Znaczenie instrukcji:

EXT - to kod instrukcji, □ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, X - to adres rejestru docelowego, Y - to adres rejestru wynikowego. Rozszerz wartość adresu rejestru X i zapisz wynik w rejestrze Y;

Reprezentacja składni	Wynik operacji	Uwagi
EXTR R1 R2	R3 R2=R1	Zawartość adresu rejestru R2 jest rozszerzana, a wynik jest zapisywany w adresie rejestru R1;
EXTP P1 R2	R3 R3=Po001	Zawartość adresu rejestru R2 jest rozszerzana, a wynik jest zapisywany w adresie rejestru P1;

(11) Polecenie bezczynności

Format polecenia to: [IDLE]

Znaczenie instrukcji:

IDLE - to kod instrukcji, program wykonuje pustą instrukcję;

(12) Instrukcja porównania

Instrukcje porównania są podzielone na 16-bitowe i 32-bitowe. Jednocześnie można je podzielić na bity ze znakiem i bez znaku w zależności od typu danych. Szczegóły są następujące:

a) 16-bitowa instrukcja porównania bez znaku

Format polecenia: [CMPW□□ X Y Z(n)]

Znaczenie instrukcji:

CMPW - to kod instrukcji, □□ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, XY - to adres rejestru porównawczego, Z - to adres rejestru wynikowego. Porównuje wartość adresu rejestru X z adresem rejestru Y i zapisuje wynik w rejestrze Z.

Wynikiem wyjściowym jest:

Jeżeli wartość rejestru X jest mniejsza niż wartość rejestru Y, to: Z(n)=1; Z(n+1)=0; Z(n+2)=0;

Z(n+2)=0;

Jeżeli wartość rejestru X jest większa niż wartość rejestru Y, to: Z(n)=0; Z(n+1)=0;

Z(n+2)=1;

Jeżeli wartość rejestru X jest równa wartości rejestru Y, to: Z(n)=0; Z(n+1)=1; Z(n+2)=0;

Z(n+2)=0;

Użytkownicy mogą obsługiwać obszar R, obszar P i dane bezpośrednie zgodnie z rzeczywistymi potrzebami. Szczegóły pokazano w poniższej tabeli:

Reprezentacja składni	Uwagi
CMPWRR R1 R2 B0	Wartość rejestru R1 porównywana jest z wartością rejestru R2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,
CMPWDR D1 R2 B0	Bezpośrednia wartość 1 jest porównywana z wartością rejestru R2, a wynik przesyłany do rejestru B0-B3,
CMPWPR P1 R2 B0	Wartość rejestru P1 porównywana jest z wartością rejestru R2, a wynik przesyłany jest do

	rejestru B0-B3,
CMPWDP D1 P2 B0	Bezpośrednia wartość 1 jest porównywana z wartością rejestru P2, a wynik przesyłany do rejestru B0-B3,
CMPWRP R1 P2 B0	Wartość rejestru R1 porównywana jest z wartością rejestru P2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,
CMPWPP P1 P2 B0	Wartość rejestru P1 porównywana jest z wartością rejestru P2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,

b) 16-bitowa instrukcja porównania z znakiem

Format polecenia: [CMPWS□□ X Y Z(n)]

Znaczenie instrukcji: CMPWS - to kod instrukcji, □□ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, XY - to adres rejestru porównania, Z - to adres rejestru wynikowego. Porównujemy wartość adresu rejestru X z adresem rejestru Y i zapisujemy wynik w rejestrze Z.

Wynikiem wyjściowym jest:

Jeżeli wartość rejestru X jest mniejsza niż wartość rejestru Y, to Z(n)=1; Z(n+1)=0; Z(n+2)=0;

Z(n+2)=0;

Jeżeli wartość rejestru X jest większa niż wartość rejestru Y, to Z(n)=0; Z(n+1)=0;

Z(n+2)=1;

Jeżeli wartość rejestru X jest równa wartości rejestru Y, to Z(n)=0; Z(n+1)=1; Z(n+2)=0;

Z(n+2)=0;

Użytkownicy mogą obsługiwać obszar R, obszar P i dane bezpośrednie zgodnie z rzeczywistymi potrzebami.

Szczegóły pokazano w poniższej tabeli:

Reprezentacja składni	Uwagi
CMPWSRR R1 R2 B0	Wartość rejestru R1 porównywana jest z wartością rejestru R2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,
CMPWSDR D1 R2 B0	Bezpośrednia wartość 1 jest porównywana z wartością rejestru R2, a wynik przesyłany do rejestru B0-B3,
CMPWSPR P1 R2 B0	Wartość rejestru P1 porównywana jest z wartością rejestru R2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,
CMPWSDP D1 P2 B0	Bezpośrednia wartość 1 jest porównywana z wartością rejestru P2, a wynik przesyłany do rejestru B0-B3,
CMPWSRP R1 P2 B0	Wartość rejestru R1 porównywana jest z wartością rejestru P2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,

CMPWSPP P1 P2 B0	Wartość rejestru P1 porównywana jest z wartością rejestru P2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,

c) 32-bitowa instrukcja porównania bez znaku

Format polecenia: [CMPD□□ X Y Z(n)]

Znaczenie instrukcji: CMPD - to kod instrukcji, □□ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, XY - to adres rejestru porównawczego, Z - to adres rejestru wynikowego. Porównujemy wartość adresu rejestru X z adresem rejestru Y i zapisujemy wynik w rejestrze Z.

Wynikiem wyjściowym jest:

Jeżeli wartość rejestru X jest mniejsza niż wartość rejestru Y, to Z(n)=1; Z(n+1)=0; Z(n+2)=0;

Z(n+2)=0;

Jeżeli wartość rejestru X jest większa niż wartość rejestru Y, to Z(n)=0; Z(n+1)=0;

Z(n+2)=1;

Jeżeli wartość rejestru X jest równa wartości rejestru Y, to Z(n)=0; Z(n+1)=1; Z(n+2)=0;

Z(n+2)=0;

Użytkownicy mogą obsługiwać obszar R, obszar P i dane bezpośrednie zgodnie z rzeczywistymi potrzebami.

Szczegóły pokazano w poniższej tabeli:

Reprezentacja składni	Uwagi
CMPDRR R1 R2 B0	Wartość rejestru R1 porównywana jest z wartością rejestru R2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,
CMPDDR D1 R2 B0	Bezpośrednia wartość 1 jest porównywana z wartością rejestru R2, a wynik przesyłany do rejestru B0-B3,
CMPDPR P1 R2 B0	Wartość rejestru P1 porównywana jest z wartością rejestru R2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,
CMPDDP D1 P2 B0	Bezpośrednia wartość 1 jest porównywana z wartością rejestru P2, a wynik przesyłany do rejestru B0-B3,
CMPDRP R1 P2 B0	Wartość rejestru R1 porównywana jest z wartością rejestru P2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,
CMPDPP P1 P2 B0	Wartość rejestru P1 porównywana jest z wartością rejestru P2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,

d) 32-bitowa podpisana instrukcja porównania

Format polecenia: [CMPDS□□ X Y Z(n)]

Znaczenie instrukcji: CMPDS - to kod instrukcji, □□ - to obszar rejestru wykonania instrukcji, XY - to adres

rejestru porównawczego, Z - to adres rejestru wynikowego porównaj wartość adresu rejestru X z adresem rejestru Y i zapisz wynik w rejestrze Z;

Wynikiem wyjściowym jest:

Jeżeli wartość rejestru X jest mniejsza niż wartość rejestru Y, to Z(n)=1; Z(n+1)=0; Z(n+2)=0;

Z(n+2)=0;

Jeżeli wartość rejestru X jest większa niż wartość rejestru Y, to Z(n)=0; Z(n+1)=0;

Z(n+2)=1;

Jeżeli wartość rejestru X jest równa wartości rejestru Y, to Z(n)=0; Z(n+1)=1; Z(n+2)=0;

Z(n+2)=0;

Użytkownicy mogą obsługiwać obszar R, obszar P i dane bezpośrednie zgodnie z rzeczywistymi potrzebami. Szczegóły pokazano w poniższej tabeli:

Reprezentacja składni	Uwagi
CMPDSRR R1 R2 B0	Wartość rejestru R1 porównywana jest z wartością rejestru R2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,
CMPDSDR D1 R2 B0	Bezpośrednia wartość 1 jest porównywana z wartością rejestru R2, a wynik przesyłany do rejestru B0-B3,
CMPDSPR P1 R2 B0	Wartość rejestru P1 porównywana jest z wartością rejestru R2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,
CMPDSDP D1 P2 B0	Bezpośrednia wartość 1 jest porównywana z wartością rejestru P2, a wynik przesyłany do rejestru B0-B3,
CMPDSRP R1 P2 B0	Wartość rejestru R1 porównywana jest z wartością rejestru P2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,
CMPDSPP P1 P2 B0	Wartość rejestru P1 porównywana jest z wartością rejestru P2, a wynik przesyłany jest do rejestru B0-B3,

6.8.4 Parametry wewnętrznego PLC

PL170	*Start funkcji PLC*		*PLC*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0：nieaktywna *1：aktywna*			
PL172	*Adres startowy PLC*		*PLC*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	0~2000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL174	*Reset PLC*			*PLC*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0: Nie resetuj funkcji PLC; *1: Resetuj funkcję PLC;*			
PL130	*Konfiguracja timera o niskiej prędkości 1*			*PLC*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*
	d □ □			
	X	Tryb timera		
	0	Osiągnij ustawioną wartość i utrzymuj		
	1	Osiągnij ustawioną wartość i kontynuje liczenie		
	Y	Źródło zliczania		
	0	10ms		
	1	100ms		
	2	Pamięć PLC B448		
PL131	*Konfiguracja timera o niskiej prędkości 2*			*PLC*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*
	d □ □			
	X	Tryb timera		
	0	Osiągnij ustawioną wartość i utrzymuj		
	1	Osiągnij ustawioną wartość i kontynuje liczenie		
	Y	Źródło zliczania		
	0	10ms		
	1	100ms		
	2	Pamięć PLC B449		
PL132	*Konfiguracja timera o niskiej prędkości 3*			*PLC*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*
	d □ □			
	X	Tryb timera		
	0	Osiągnij ustawioną wartość i utrzymuj		
	1	Osiągnij ustawioną wartość i kontynuje liczenie		
	Y	Źródło zliczania		
	0	10ms		
	1	100ms		
	2	Pamięć PLC B450		

PL133	*Konfiguracja timera o niskiej prędkości 4* PLC			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*

d □ □

X	Tryb timera
0	Osiągnij ustawioną wartość i utrzymuj
1	Osiągnij ustawioną wartość i kontynuje liczenie

Y	Źródło zliczania
0	10ms
1	100ms
2	Pamięć PLC B451

PL140	*Ustawiona wartość timera o niskiej prędkości 1* PLC			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL142	*Ustawiona wartość timera o niskiej prędkości 2* PLC			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL144	*Ustawiona wartość timera o niskiej prędkości 3* PLC			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL146	*Ustawiona wartość timera o niskiej prędkości 4* PLC			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL150	*Aktualna wartość timera o niskiej prędkości 1* PLC			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	*Skutek natychmiastowy*
PL152	*Aktualna wartość timera o niskiej prędkości 2* PLC			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	—
PL154	*Aktualna wartość timera o niskiej prędkości 3* PLC			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	—
	Aktualna wartość timera o niskiej prędkości 4 PLC			

PL156	*Zakres ustawień*	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	—
PL160	*Ustawienie szybkiego timera 1*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*
	d □ □			

X	Tryb timera
0	Osiągnij ustawioną wartość i utrzymuj
1	Osiągnij ustawioną wartość i kontynuje liczenie

Y	Źródło zliczania
0	0,1ms
1	Pamięć PLC B432

PL161	*Ustawiona wartość szybkiego zegara 1*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL163	*Aktualna wartość szybkiego timera 1*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	*Skutek natychmiastowy*
PL165	*Ustawienie szybkiego timera 2*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*
	d □ □			

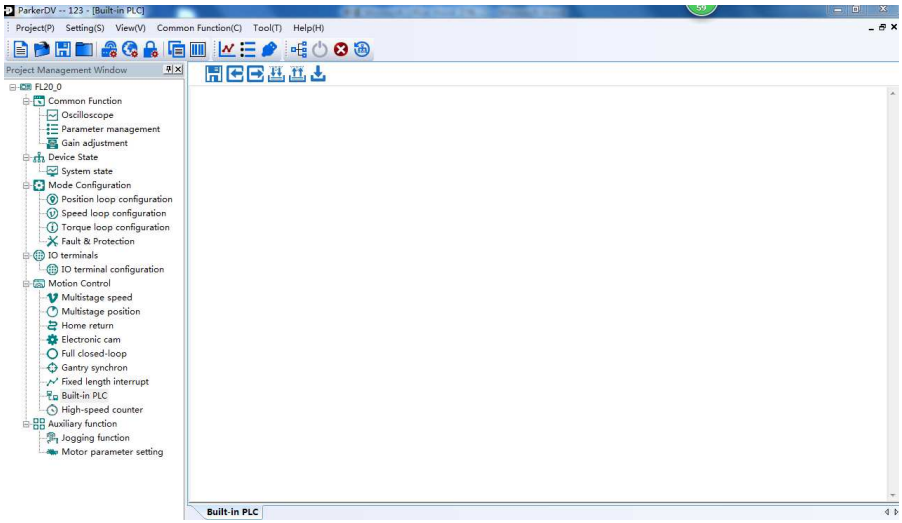
X	Tryb timera
0	Osiągnij ustawioną wartość i utrzymuj
1	Osiągnij ustawioną wartość i kontynuje liczenie

Y	Źródło zliczania
0	0,1ms
1	Pamięć PLC B436

PL166	*Ustawiona wartość szybkiego zegara 2*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL168	*Aktualna wartość szybkiego timera 2*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	—

6.8.5 Przykład użytkowania i stosowania wbudowanego sterownika PLC

Aby zaspokoić potrzeby użytkownika, wbudowany sterownik PLC SD20 można konfigurować za pośrednictwem oprogramowania producenta które znajdziemy na stronie www.hfinverter.com . Należy pobrać oprogramowanie EuraDV, zainstalować, otworzyć zainstalowany program i wybrać w nowym projekcie właściwą rodzinę urządzeń (S20-G). Następnie wyświetlić poniższy interfejs:



rys. 6.8.1 Interfejs po wybraniu zakładki Built-in PLC

Kliknij wbudowany PLC (buily-in PLC), zostanie wyświetlony interfejs programowania PLC.

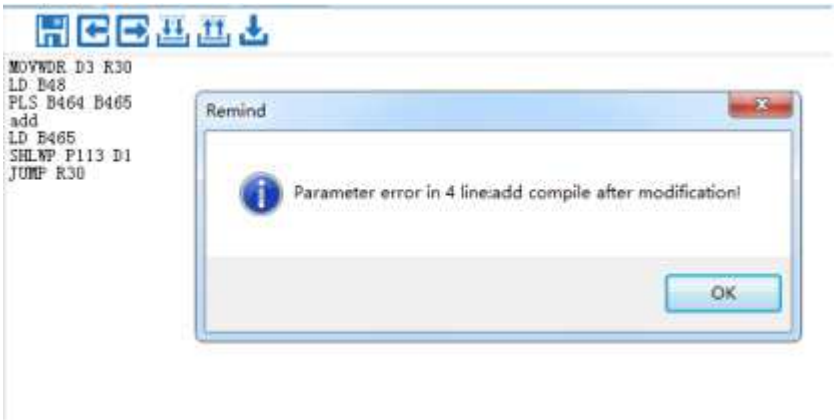
Na pasku menu znajdź【setting】kliknij zakładkę i odnajdź w niej【communication setting】które klikamy. Wówczas pojawi się okno dialogowe:

rys. 6.8.2 Okno ustawień komunikacji

Po zakończeniu programowania użytkownik może skompilować program. Jeśli program jest poprawny, pojawi się poniższe okno:

rys. 6.8.3 Poprawny program

Jeśli program nie jest poprawny, pojawi się następujące okno.



rys. 6.8.4 Program z błędem

Naciśnij 【OK】, użytkownik może wówczas poprawić wiersz błędu.

rys. 6.8.5 Interfejs kompilacji

Po zakończeniu programowania użytkownik może wgrać program do serwo napędu za pomocą przycisku polecenia【download】. Pojawi się okno pobierania, użytkownik może nacisnąć przycisk „start”.

Uwaga: obecne oprogramowanie nie obsługuje języka schematów drabinkowych, obsługuje tylko język listy instrukcji.

6.8.5.1 Przykłady zastosowania

Przykłady aplikacji ilustrują programowanie typowych instrukcji:

Przypadek 1: 16-bitowa instrukcja dodawania

MOVWDR D3 R100 ##Ustawienie punktu początkowego programu;

ADDWDP D1000 P113 R29 ##Wartość Po113 dodana do bezpośredniego operandu 1000, wynik wysłany do rejestru R29

MOVWRP R29 P114 ##Wynik R29 wysłany do Po114, można wygodnie to sprawdzić;

JUMP R100 ##Powrót do pierwszego wiersza, utrzymywanie programu w stanie uruchomionym;

Przypadek 2: 16-bitowa instrukcja odejmowania

MOVWDR D3 R100 ##Ustawienie punktu początkowego programu;

SUBWDP D1000 P113 R29 ##Od bezpośredniego operandu 1000 odejmujemy wartość Po113, wynik wysłany do rejestru R29

MOVWRP R29 P114 ##Wynik R29 wysłany do Po114, można wygodnie to sprawdzić;

JUMP R100 ##Powrót do pierwszego wiersza, utrzymywanie programu w stanie uruchomionym;

Przypadek 3: 16-bitowa instrukcja mnożenia

MOVWDR D3 R100 ##Ustawienie punktu początkowego programu;

MULWDP D100 P113 R29 ##Mnożymy bezpośrednią wartość 100 przez wartość Po113, wynik wysłany do rejestrów R29 i R30;

##R30 przechowuje wysoki bit, R29 przechowuje niski bit;

MOVWRP R29 P114 ##Wynik R29 wysłany do Po114, można wygodnie to sprawdzić;

JUMP R100 ##Powrót do pierwszego wiersza, utrzymywanie programu w stanie uruchomionym;

Przypadek 4: 16-bitowa instrukcja dzielenia

MOVWDR D3 R100 ##Ustawienie punktu początkowego programu;

DIVWDP D100 P113 R29 ##Dzielimy bezpośrednią wartość 100 przez wartość Po113, wynik wysyłamy do obszaru R29 i R39，w R30 przechowujemy resztę;

MOVWRP R29 P114 ##Wynik R29 wysłany do Po114, można wygodnie to sprawdzić;

MOVWRP R30 P115 ##Resztę z R30 wysłany do Po115, można wygodnie to sprawdzić;

JUMP R100 ##Powrót do pierwszego wiersza, utrzymywanie programu w stanie uruchomionym;

Przypadek 5: Logiczna instrukcja OR

MOVWDR D3 R100 ##Ustawienie punktu początkowego programu;

LD B48 ##Ocena statusu DI1;

OR B49 ## Instrukcja „OR” dla DI1 i DI2;

OUT B64 ##Wysyłamy wynik do DO1;

JUMP R100 ##Powrót do pierwszego wiersza, utrzymywanie programu w stanie uruchomionym;

Przypadek 6: Logiczna instrukcja AND

MOVWDR D3 R100 ##Ustawienie punktu początkowego programu;

LD B48 ##Ocena statusu DI1;

AND B49 ## Instrukcja „OR” dla DI1 i DI2;

OUT B64 ##Wysyłamy wynik do DO1;

JUMP R100 ##Powrót do pierwszego wiersza, utrzymywanie programu w stanie uruchomionym;

Przypadek 7: Blok logiczny i instrukcja

MOVWDR D3 R100 ##Ustawienie punktu początkowego programu;

LD B48 ##Ocena statusu DI1;

MC B464 ##Jeżeli DI1 wynosi 1, ustaw B464 jako aktywny i wykonaj program między MC i MCR w tym samym czasie

LD B49 ##Ocena statusu DI2;

LD B50 ##Ocena statusu DI3;

LD B51 ##Ocena statusu DI4;

ANB ## Instrukcja „AND” powyżej;

OUT B64 ##Wysyłamy wynik do DO1;

MCR ##

JUMP R100 ##Powrót do pierwszego wiersza, utrzymywanie programu w stanie uruchomionym;

Przypadek 8: Przykład instrukcji sterowania programem

MOVWDR D3 R30 ##Ustawienie punktu początkowego programu;

LD B48 ##Ocena statusu DI1;

MC B464 ##Jeżeli DI1 wynosi 1, ustaw B464 jako aktywny i wykonaj program między MC i MCR w tym samym czasie

LD B49 ##Ocena statusu DI2;

MPS ##Aktualny stan logiczny wrzucony do stosu

LD B51 ##Ocena statusu DI4;

ANB ## Instrukcja „AND” dla powyższego stanu logicznego LD

OUT B64 ##Wysyłamy wynik do DO1;

MCR ##Reset głównego programu sterującego

MRD ##Odczyt logiki stosu

OUT B65 ##Stosuj wyjścia logiczne do DO2

MPP ##Wyskakująca logika stosu

INV ##Logika odwracania prądu

OUT B66 ##Wyjście logiki prądu do DO3

JUMP R30 ##Skok do adresu R30, program kontynuuje wykonywanie

6.8.6 Wbudowana obsługa komunikacji z PLC

6.8.6.1 Adresy MODBUS dla PLC

Adresy MODBUSowe obszaru PL zaczynają się od 1000. W przypadku wbudowanego adresu PLC patrz poniższa tabela:

Tabela 1: Adresy MODBUS wbudowanego obszaru PLC

Adresy	Znaczenie	Zakres	Uwagi
1170	Start PLC	0 ~ 1	
1172	Adres startowy PLC	0 ~ 2000	
1174	Reset PLC	0 ~ 1	

6.8.6.2 Wbudowana funkcja DEBUGowania PLC

Tabela 2: Adresy MODBUSowe i odpowiadające im znaczenia

Adresy	Znaczenie	Zakres	Uwagi
10000	Tryb debugowania		WR
10001	Pojedynczy krok		WR
10002	Biegnij do punktu przerwania		WR
10003	Adres punktu przerwania		WR
1175	Aktualny adres		RO
10100 ~ 10355	Dane R0 ~ R255		WR

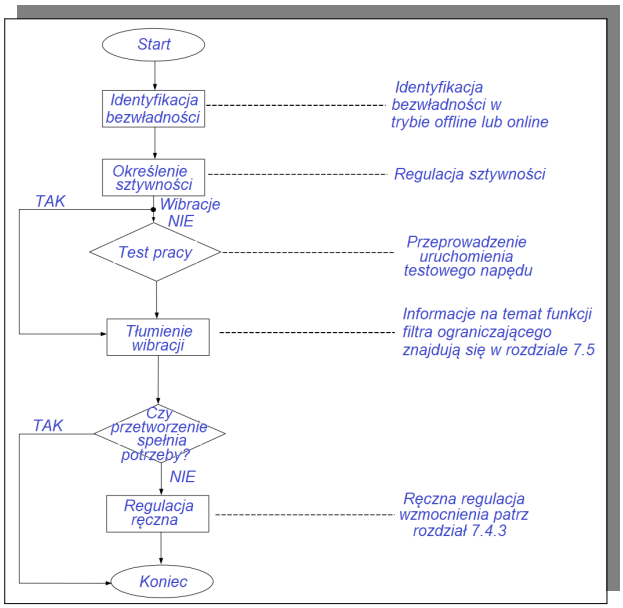
Tabela 3: Funkcje trybu DEBUGowania

Akcja	Tryb debugowania	Pojedyńczy krok	Biegnij do punktu przerwania	Adres punktu przerwania
Uruchom do adresu punktu przerwania N, a następnie wejdź w tryb jednoetapowy	1	0	1	N
W trybie jednoetapowym wykonaj instrukcję w jednym kroku, a wykonanie jednoetapowe zostanie automatycznie wyczyszczone	1	1	0	N
Wstrzymaj przy bieżącym poleceniu	1	0	0	N
Normalnie działający program	0	0	0	N

VII. Regulacja

7.1 Informacje ogólne

Sterownik serwo powinien cechować się szybką reakcją i dokładnością w realizacji poleceń zadawanych przez komputer główny/PLC lub jego wewnętrznych ustawień. Aby spełnić ten wymóg, wzmocnienie serwomechanizmu musi być odpowiednio dostosowane.
Ogólny przebieg regulacji wzmocnienia pokazano na poniższym rysunku:



Rys. 7.1.1 Wykres przepływu regulacji wzmocnienia

Uwagi:

● Przed dokonaniem regulacji wzmocnienia zaleca się wykonać próbę biegu próbnego, aby upewnić się, że silnik działa poprawnie;

● Wzmocnienie serwomechanizmu jest regulowane poprzez kombinację wielu parametrów i zależności pomiędzy nimi (pętla położenia, pętla prędkości, filtr, moment obciążenia współczynnika bezwładności itp.)

● Ustawienie wzmocnienia serwa musi uwzględniać równowagę między różnymi parametrami ponieważ wpływają na siebie wzajemnie;

7.2 Rozpoznawanie bezwładności

Po podłączeniu silnika do osprzętu mechanicznego lub zamontowaniu silnika w symulatorze obciążenia, serwo napęd musi „nauczyć się” aktualnego momentu bezwładności obciążenia przed przejściem do normalnej pracy. Użytkownik może tutaj dostosować odpowiedzialne parametry, tak aby system serwo prawidłowo działał pod wpływem oddziaływania momentu bezwładności.

Stosunek bezwładności obciążenia = całkowity moment bezwładności obciążenia mechanicznego / moment bezwładności samego silnika

Współczynnik bezwładności obciążenia jest ważnym parametrem systemu serwo. Prawidłowe ustawienie współczynnika bezwładności obciążenia pomaga w szybkim zakończeniu procesu debugowanie (usuwania błędów w pracy). Stosunek bezwładności obciążenia można ustawić ręcznie lub automatycznie za pomocą funkcji identyfikacji bezwładności serwo napędu.

W serwo napędzie są do dyspozycji dwie metody określania bezwładności:

1) określenie bezwładności offline

Użyj odpowiedniej funkcji określenia momentu bezwładności w Po008 , aby zrealizować rozpoznawanie bezwładności za pomocą przycisków serwo napędu;

2) określenie bezwładności online

Rozpoznawanie bezwładności online oznacza, że serwo napęd automatycznie rozpoznaje aktualną bezwładność obciążenia w zależności od stanu obciążenia i po rozpoznaniu zapisuje wartość momentu bezwładności w Po013.

1. Jeśli rzeczywisty współczynnik bezwładności obciążenia jest duży, a wzmocnienie przemiennika jest małe, spowoduje to powolny ruch silnika i brak spełnienia warunków ruchu silnika. W takim przypadku należy zwiększyć sztywność w kodzie Po010 i ponownie uruchomić funkcje uczenia się bezwładności.

2. Jeżeli podczas procesu uczenia się bezwładności występują wibracje, należy natychmiast przerwać proces uczenia się bezwładności i zmniejszyć wzmocnienie.

7.2.1 Określenie bezwładności offline

Należy dla identyfikacji momentu bezwładności wybrać projekt identyfikacji bezwładności offline. Serwo napęd użyje silnika do napędzenia obciążenia zgodnie z ustawioną krzywą do przodu i do tyłu.

To posłuży do obliczenia stosunku momentu bezwładności obciążenia i pozwoli określić moment bezwładności obciążenia.

Przed uruchomieniem rozpoznawania bezwładności offline najpierw potwierdź następujące elementy:

1) Dla ruchomego skoku silnika musimy spełnić określone wymagania.

Przed wykonaniem identyfikacji bezwładności w trybie offline, musimy się upewnij, że został na maszynie zainstalowany wyłącznik krańcowy i silnik ma możliwość ruchomego skoku o więcej niż 1 obrót do przodu i tyłu, co jest niezbędne do wykonania procesu identyfikacji bezwładności. Przekroczenie dostępnej drogi może spowodować kolizję. Należy sprawdzić, czy dostępny skok roboczy z bieżącej pozycji zatrzymania silnika jest większy niż ustawiona wartość w Po015. W przeciwnym razie

należy go odpowiednio zmodyfikować.

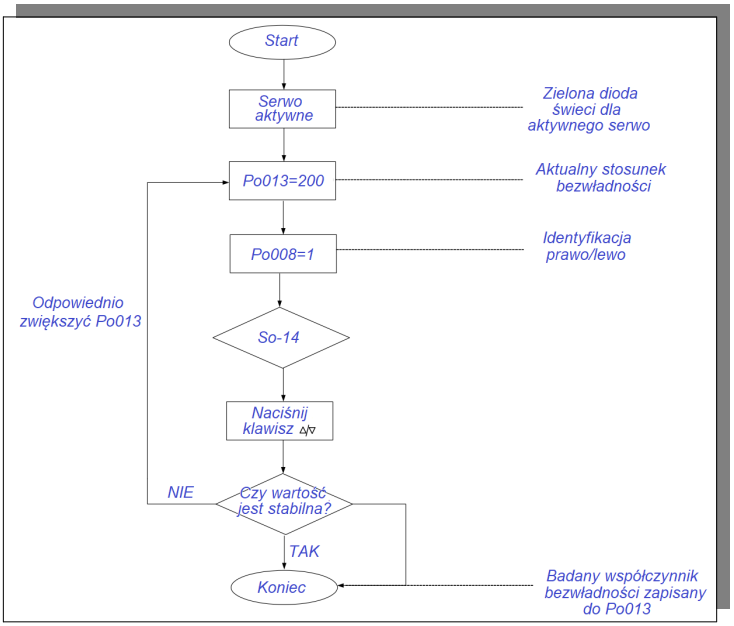
2) Wartość szacowanego współczynnika bezwładności obciążenia Po013.

a) Należy w Po013 ustawić początkowo większą wartość początkową. Producent sugeruje aby początkowa wartość domyślna wynosiła 200 i należy ją stopniowo zwiększać, aż wartość wyświetlana na panelu zostanie zaktualizowana podczas procesu identyfikacji.

b) Należy odpowiednio ustawić poziom sztywności napędu.

Ustawiamy odpowiedni poziom sztywności (Po010), aby zoptymalizować sztywność napędu i spełnić wymagania rozpoznawania bezwładności.

Ogólny proces działania rozpoznawania bezwładności offline wygląda następująco:



rys. 7.2.1 Schemat blokowy ustawiania momentu bezwładności w trybie offline

Powiązane kody funkcji:

1) Zakres ruchu (liczba impulsów) dla określenia momentu bezwładności offline

Nazwa sygnału	*Parametr*	*Zakres ustawień*	*Nastawa fabryczna*	*Znaczenie funkcji*
Zakres ruchu dla funkcji określenia moment	*Po015*	*200~2147483647*	—	*Orientacyjna wartość, jednego rozpoznanie zakończone w ustawionym zakresie liczby*

bezwładności offline				*impulsów*

2) Wybór trybu rozpoznawania bezwładności

Po008	*Wybór trybu rozpoznawania bezwładności* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0: wyłączona funkcja określania momentu bezwładności; *1: włączona funkcja określania momentu bezwładności w trybie offline, prawo/lewo w ograniczonym zakresie ruchu;* *2: włączona funkcja określania momentu bezwładności w trybie offline, jednokierunkowym;* *3: Automatyczne określanie bezwładności w trybie online*	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy, utracone po wyłączeniu zasilania*

Opis:

(1) Po008=0: Wyłączenie funkcji określania momentu bezwładności.

(2) Po008=1: Określanie momentu prawo/lewo w trybie offline, odpowiednie dla napędu o ograniczonym zakresie ruchu.

(3) Po008=2: Silnik obraca się w jednym kierunku podczas określania bezwładności w trybie offline, co jest odpowiednie dla napędu, którego nie można cofnąć.

(4) Po008=3: Automatyczne rozpoznanie bezwładności w trybie on-line. W tym trybie napęd zawsze utrzymuje stan automatycznego określania momentu online. Kiedy napęd jest w trybie pracy impulsowej, w tym czasie wyświetlana jest aktualna wartość momentu bezwładności, a nie jest wyświetlany komunikat „JOG”.

3) Czas przerwy pomiędzy krokami dla rozpoznania bezwładności w trybie offline

Po009	*Czas przerwy pomiędzy krokami dla rozpoznania bezwładności w trybie offline* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~2000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*

4) Czasy przyspieszania i zwalniania silnika podczas określania momentu bezwładności w trybie offline

Po014	*Czasy przyspieszania i zwalniania* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	200~5000	*ms*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*

5) Pierwszy moment bezwładności

Po013	*1szy moment bezwładności*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.01*	*200*	*Skutek natychmiastowy*

6) Drugi moment bezwładności

Po030	*2gi moment bezwładności*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.01*	*100*	*Skutek natychmiastowy*

Uwaga: Bezwładność samo uczenia jest zapisana w Po013, a wartość w Po030 należy ustawić ręcznie.

7) Tryb przełączania bezwładności

Po031	*Tryb przełączania bezwładności* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0: Bezwładność wybrana dla pierwszego momentu bezwładności *1:Moment powiązany z hamulcem. Pierwszy moment bezwładności jest wybierany,kiedy hamulec jest otwarty. Drugi moment bezwładności jest wybierany, kiedy hamulec jest zablokowany;* *2: Moment powiązany z zaciskiem (42). Drugi moment bezwładności jest wybierany, kiedy zacisk jest aktywny. Pierwszy moment bezwładności jest wybierany, kiedy zacisk jest nieaktywny.*	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Uwaga: Funkcja określenia momentu bezwładności mierzy tylko stosunek bezwładności, ale nie odpowiada za parametry pozycji. Dlatego należy określić sztywność układu po zakończeniu rozpoznania momentu bezwładności.

7.2.2 Określenie bezwładności online

Automatyczne rozpoznawanie bezwładności online:

Kiedy w Po008 wybierzemy 3, wchodzimy w automatyczne określanie momentu bezwładności w trybie online. Serwo napęd automatycznie rozpoznaje aktualną bezwładność w zależności od stanu obciążenia.

Uwaga: Poniżej opisano warunki automatycznego określania bezwładności w trybie online

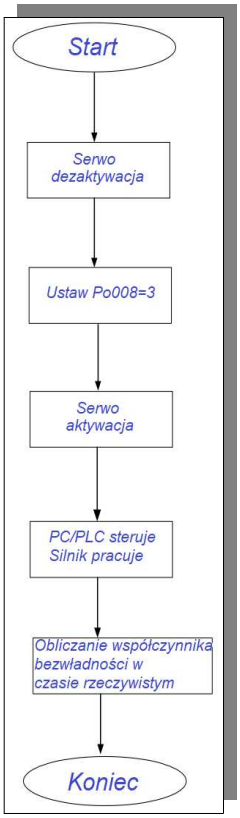
■ Maksymalna prędkość podczas ruchu serwomotoru jest większa niż 200 obr./min

■ Przyspieszenie i spowolnienie serwomotoru jest większe niż 3000 obr/min/s

■ Sztywność obciążenia maszyny nie jest łatwa do wytworzenia drgań o małej amplitudzie

■ Bezwładność obciążenia zmienia się powoli

■ Na maszynie mamy mały luz mechaniczny podczas ruchu



rys. 7.2.2 Schemat blokowy ustawiania momentu bezwładności w trybie online

7.3 Regulacja wzmocnienia

7.3.1 Przegląd

Aby zoptymalizować czas reakcji napędu serwo, konieczne jest wyregulowanie wzmocnienia ustawianego w serwo napędzie. Wzmocnienie serwomechanizmu wymaga ustawienia wielu kombinacji parametrów, które będą na siebie oddziaływać. Dlatego regulacja wzmocnienia serwomechanizmu musi uwzględniać relacje jakie są

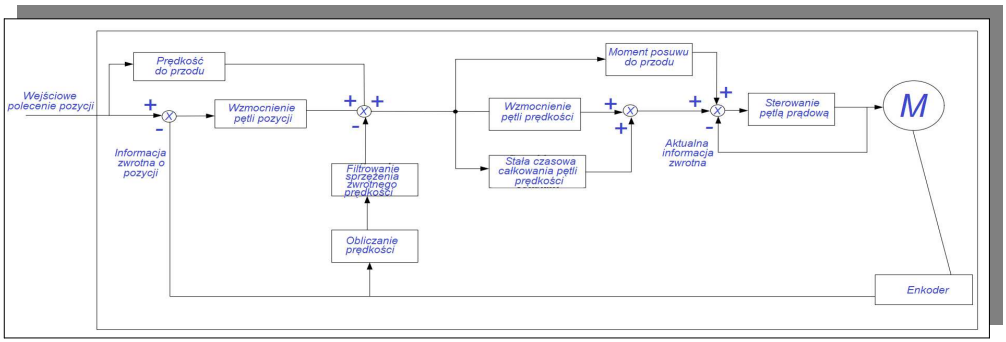
pomiędzy każdym z parametrów.

W maszynach o wysokiej sztywności przy normalnych warunkach pracy można poprawić wydajność reakcji poprzez zwiększenie wzmocnienia serwa. Jednak w przypadku maszyn o małej sztywności, kiedy zwiększymy wzmocnienie serwomechanizmu, mogą wystąpić wibracje. Wówczas nie możemy poprawić reakcji wydajności. Dlatego aplikacje wymagające szybkiej odpowiedzi muszą się cechować dużą sztywnością maszyny, aby uniknąć rezonansu mechanicznego.

Wybór pozycji lub częstotliwości odpowiedzi prędkości musi być określony przez sztywność maszyny i jej zastosowanie. Ogólnie rzecz biorąc, maszyny pozycjonujące o wysokiej częstotliwości pracy lub maszyny wymagające bardzo precyzyjnego przetwarzania wymagają wyższej szybkości odpowiedzi, ale wówczas jest większe prawdopodobieństwo powstania rezonansu mechanicznego. Kiedy dopuszczalna szybkość/częstotliwość odpowiedzi maszyny jest nieznana, ustawienie wzmocnienia można stopniowo zwiększać w celu przyspieszenia szybkości odpowiedzi, aż do punktu wystąpienia rezonansu. Następnie nieznacznie obniżamy wartość ustawionego wzmocnienia.

Zasady regulacji wzmocnienia są następujące:

- sztywność serwomechanizmu odnosi się do zdolności wirnika silnika do przeciwstawiania się bezwładności obciążenia. Oznacza to zdolność samohamowności wirnika silnika. Im większa sztywność serwomechanizmu, tym większe wzmocnienie pętli prędkości i tym większa szybkość reakcji systemu.
- sztywność serwomechanizmu musi być ustawiana w połączeniu ze współczynnikiem momentu bezwładności obciążenia. Im większy współczynnik momentu bezwładności obciążenia mechanicznego, tym niższy poziom sztywności serwomechanizmu.
- kiedy sztywność serwomechanizmu w stosunku do momentu bezwładności jest zbyt duża, silnik będzie wpadał w oscylacje samowzbudne o wysokiej częstotliwości. Zbyt mała wartość spowoduje że silnik będzie reagował leniwie, a osiągnięcie zadanej pozycji zajmie dużo czasu.
- serwo system składa się z trzech pętli sterowania: pętli położenia, pętli prędkości i pętli prądowej Podstawowy schemat blokowy sterowania jest pokazany poniżej:



rys. 7.3.1 Wewnętrzny schemat blokowy sterowania serwo napędu

Pętla wewnętrzna wymaga wysokiego stopnia dostosowania i system może nie być stabilny, jeśli nie będzie przestrzegali następujących zasad:

- domyślna pętla prądowa zapewnia określony czas reakcji, który nie wymaga regulacji,
- regulacji wymagają: wzmocnienie pętli pozycji, wzmocnienie pętli prędkości i inne wzmocnienia pomocnicze

7.3.2 Automatyczna regulacja wzmocnienia

Automatyczna regulacja wzmocnienia oznacza, że w przypadku stałej nastawy funkcji sztywności (Po010) serwo napęd automatycznie wygeneruje zestaw dopasowanych parametrów wzmocnienia, aby spełnić zadane parametry szybkości i stabilności.

⚠ Przed użyciem funkcji automatycznej regulacji wzmocnienia należy upewnić się, że określono prawidłowy współczynnik bezwładności obciążenia!

Powiązany parametr:

Po010	*Określenie sztywności*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30	*brak*	*6*	*Skutek natychmiastowy*

Określenie sztywności można ustawić za pomocą parametru Po010. Zakres nastaw: 1~30, im większa wartość, tym sztywniejszy układ napędowy. Po zadeklarowaniu Po010 system automatycznie wygeneruje parametry pierwszej grupy wzmocnienia. Pierwsza grupa wzmocnienia obejmuje: wzmocnienie pierwszej pętli położenia Po301, proporcjonalne wzmocnienie pierwszej pętli prędkości Po101, czas integracji pierwszej pętli prędkości Po102, stałą czasową pierwszego filtra prędkości Po105, oraz pierwszą stałą czasową filtra momentu obrotowego Po214.

Tabela 7.3.1 Tabela parametrów powiązana z klasą sztywności

Klasa sztywności Po010	*Wzmocnienie pętli 1ej prędkości Po301*	*Proporcjonalne wzmocnienie 1ej pętli prędkości Po101*	*Czas całkowania 1ej pętli prędkości Po102*	*Stała czasowa 1go filtra prędkości Po105*	*Szerokość pasma 1ej pętli prądowej Po200*	*Pierwsza stała czasowa 1go filtra momentu obrotowego Po214*	*Odpowiednia prędkość reakcji serwo mechanizmu*
1	384	100	5000	3200	1000	0	wolna ↓ umiarkowana ↓ szybka
2	769	200	2500	1668	1000	0	
3	1154	300	1666	1100	1000	0	
4	1538	400	1250	830	1000	0	
5	1923	500	1000	650	1000	0	
6	2423	630	793	529	1000	0	
7	2885	750	666	440	1000	0	
8	3346	870	574	383	1000	0	
9	3846	1000	500	330	1000	0	
10	4308	1120	446	297	1000	0	
11	4808	1250	400	260	1000	0	
12	5270	1370	364	243	1000	0	
13	5770	1500	333	220	1000	0	
14	6231	1620	308	205	1000	0	
15	6731	1750	285	190	1000	0	
16	7193	1870	267	178	1000	0	
17	7693	2000	250	160	1000	0	
18	8193	2130	234	156	1000	0	
19	8655	2250	222	148	1000	0	
20	9617	2500	200	130	1000	0	
21	10578	2750	181	121	1000	0	
22	11540	3000	166	110	1000	0	
23	12502	3250	153	102	1000	0	
24	13463	3500	142	95	1000	0	
25	14425	3750	133	88	1000	0	
26	15387	4000	125	83	1000	0	
27	16349	4250	117	78	1000	0	
28	17310	4500	111	74	1000	0	

29	18272	4750	105	70	1000	0	
30	19234	5000	100	66	1000	0	

Rodzaje przeniesienia napędu:

Synchroniczny napęd pasowy, napęd łańcuchowy, reduktor falowy i inne maszyny

↓

Śruba kulowa sterowana reduktorem lub maszyna wielkogabarytowa połączona bezpośrednio za pomocą wałka (np. maszyna ogólnego przeznaczenia, maszyna przeładunkowa itp.)

↓

Śruba kulowa bezpośrednio połączona dz maszyną (np. precyzyjne maszyny do obróbki, obrabiarki)

Schemat ustawienia poziomu sztywności:

1) Potwierdź, że bezwładność została zidentyfikowana, a jej wartość określona rozsądnie. Zgodnie z przybliżonym oszacowaniem bezwładności i sposobem połączenia mechanicznego należy dobrać odpowiedni poziom sztywności Po010 (im większe obciążenie mechaniczne, tym niższy dopuszczalny poziom sztywności serwo).

2) W So-14 startujemy bieg testowy, aby sprawdzić, czy praca jest płynna, czy nie ma niepokojących dźwięków itp. Jeśli występuje hałas, należy odpowiednio zmniejszyć poziom sztywności Po010. Jeśli brak hałasu można spróbować zwiększyć poziom sztywności. Należy zidentyfikować punkt spełniający opisane wymagania systemowe.

Kiedy poziom sztywności zostanie zmieniony, wzmocnienie pętli prędkości i położenia również się odpowiednio zmieni. Po ustawieniu poziomu sztywności, parametry pierwszej grupy wzmocnienia można nadal dostrajać (poziom sztywności Po010 nie ulegnie zmianie po ich regulacji).

Dane podane w powyższej tabeli odnoszą się do poziomu sztywności Po010. Przy doborze sztywności należy kierować się wprowadzeniem do powyższej tabeli oraz momentem bezwładności, aby dokończyć ustawianie poziomu sztywności i związanych z nim przyrostów.

7.3.3 Ręczna regulacja wzmocnia

Kiedy automatyczna regulacja wzmocnienia nie przyniesie pożądanego efektu, można ręcznie dostroić wzmocnienie. Zoptymalizuj efekt dzięki bardziej szczegółowym korektom.

Tabela 7.3.2 Tabela parametrów ręcznej regulacji wzmocnienia

Parametr	Nazwa	Parametr	Nazwa
Po101	Proporcjonalne wzmocnienie 1^{cj} pętli prędkości	Po135	Czas opóźnienia przełączenia z wzmocnienia 2 na 1
Po102	Czas całkowania 1^{cj} pętli prędkości	Po200	Przepustowość 1^{cj} pętli prądowej
Po103	Proporcjonalne wzmocnienie 2^{cj} pętli prędkości	Po201	Przepustowość 2^{cj} pętli prądowej
Po104	Czas całkowania 2^{cj} pętli prędkości	Po214	Stała czasowa 1^{go} filtra momentu obrotowego
Po105	Stała czasowa filtra 1^{cj} pętli prędkości	Po215	Stała czasowa 2^{go} filtra momentu obrotowego
Po106	Stała czasowa filtra 2^{cj} pętli prędkości	Po301	Wzmocnienie pętli 1^{cj} pozycji
Po107	Wzmocnienie sprzężenia momentu obrotowego do przodu	Po302	Wzmocnienie pętli 2^{cj} pozycji
Po108	Filtr wzmocnienia sprzężenia momentu obrotowego do przodu	Po303	Wzmocnienie sprzężenia zwrotnego pętli pozycji
Po130	Tryb przełączania wzmocnienia	Po306	Stała czasowa filtra pętli pozycji
Po131	Tryb przełączania prędkości	Po343	Czasy przyspieszania i zwalniania w trybie pozycjonowania
Po132	Tryb przełączania impulsów	Po229	Aktywacja filtra wycinającego
Po133	Czas przełączania wzmocnienia pętli pozycji	Po217	1^{sza} środkowa częstotliwość filtra wycinającego
Po134	Czas przełączania wzmocnienia pętli prędkości	Po218	Szerokość filtra 1^{go} wycięcia
Po219	Głębokość filtra 1^{go} wycięcia	Po220	2^{ga} środkowa częstotliwość filtra wycinającego
Po221	Szerokość filtra 2^{go} wycięcia	Po222	Głębokość filtra 2^{go} wycięcia
Po223	3^{cia} środkowa częstotliwość filtra wycinającego	Po224	Szerokość filtra 3^{go} wycięcia
Po225	Głębokość filtra 3^{go} wycięcia	Po226	4ta środkowa częstotliwość filtra wycinającego
Po227	Szerokość filtra 4^{go} wycięcia	Po228	Głębokość filtra 4^{go} wycięcia
Po240	Centralna częstotliwość tłumienia drgań	Po241	Zarezerwowane
Po242	Intensywność tłumienia drgań		

(1) Opis parametrów użytkownika

A) Wzmocnienie pętli pozycji

Po301	*Wzmocnienie pętli 1ej pozycji*			Position
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*brak*	—	*Skutek natychmiastowy*
Po302	*Wzmocnienie pętli 2ej pozycji*			Position
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*brak*	—	*Skutek natychmiastowy*
Po303	*Wzmocnienie sprzężenia do przodu pętli pozycji*			Position
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po306	*Stała czasowa filtra pozycji*			Position
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~10000	*1ms*	*1*	*Skutek natychmiastowy*

Wzmocnienie pętli położenia, określa reakcję podczas sterowania pozycją. Im większa ustawiona wartość, tym większe wzmocnienie i większa sztywność. Przy tych samych warunkach impulsów polecenia częstotliwości, dla większego wzmocnienia położenia mamy lepszą powtarzalność polecenia położenia, mniejsze błędy położenia i krótsze czasy realizacji pozycji. Jednakże, jeśli ustawimy zbyt dużą wartość, spowoduje to mechaniczny wibracje lub przeregulowanie pozycji. Serwo napęd wykonuje kompensację wyprzedzającą dla sterowania położeniem, aby skrócić czas pozycjonowania, ale jeśli ustawiona wartość jest zbyt duża, może to powodować wibracje mechaniczne. Gdy polecenie sterowania położeniem zmienia się płynnie, zwiększenie wartości wzmocnienia może zmniejszyć błąd związany z pozycjonowaniem. Kiedy polecenie sterujące nie zmienia się płynnie, zmniejszenie wzmocnienia może zmniejszyć wibracje systemu.

B) Wzmocnienie pętli prędkości

Po101	*Proporcjonalne wzmocnienie 1szej pętli prędkości*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1Hz*	*600*	*Skutek natychmiastowy*
Po102	*Czas całkowania 1szej pętli prędkości*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~10000	*0.1ms*	*500*	*Skutek natychmiastowy*
Po103	*Proporcjonalne wzmocnienie 2ej pętli prędkości*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	0~30000	*0.1Hz*	*240*	*Skutek natychmiastowy*
Po104	*Czas całkowania 2ej pętli prędkości*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1ms*	*1250*	*Skutek natychmiastowy*
Po105	*Stała czasowa filtra 1szej pętli prędkości*		speedposition	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~20000	*0.1ms*	*1250*	*Skutek natychmiastowy*
Po106	*Stała czasowa filtra 2ej pętli prędkości*		speedposition	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~20000	*0.1ms*	—	*Skutek natychmiastowy*

Proporcjonalne wzmocnienie pętli prędkości określa, reakcję podczas sterowania prędkością. Im większa ustawiona wartość, tym większe wzmocnienie i lepsze śledzenie polecenia prędkości. Zbyt duże ustawienie wzmocnienia prawdopodobnie spowoduje rezonans mechaniczny. Częstotliwość w trybie sterowania prędkością musi być 4~6 razy wyższa niż częstotliwość w trybie sterowania pozycją. Kiedy częstotliwość odpowiedzi pozycji jest wyższa niż częstotliwość odpowiedzi prędkości, maszyna wpadnie w wibracje lub nastąpi przeregulowanie pozycji. Kiedy stosunek bezwładności będzie większy, szybkość odpowiedzi systemu sterowania zmniejszy się i będzie mniej stabilna. Ogólnie wzmocnienie pętli prędkości można zwiększać, ale gdy jest ono zbyt duże, podczas pracy lub zatrzymywania wystąpią wibracje (silnik wówczas emituje nieprawidłowy hałas). W tym momencie należy zmienić wzmocnienie pętli prędkości do poziomu 50 ~ 80% celem eliminacji drgań. Poprawa wykorzystania odpowiedzi na prędkość i zwiększenie czasu całkowania może zmniejszyć przeregulowanie podczas przyspieszania i zwalniania. Skrócenie czasu całkowania może poprawić stabilność obrotów. Gdy skrócimy czas całkowania sterowania prędkością, poprawi się odpowiedź prędkości i zmniejszy błąd sterowania prędkością. Jeśli jednak ustawimy zbyt krótki czas, mogą wystąpić wibracje i hałas.

Aby zmniejszyć hałas w trybie prędkości i pozycji należy zwiększyć stałą czasową filtra, ale to spowolni reakcję układu.

C) Wzmocnie pętli momentu

Po200	*Przepustowość 1szej pętli prądowej*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~3000	*HZ*	—	*Skutek natychmiastowy*
Po201	*Przepustowość 2ej pętli prądowej*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	10~3000	*HZ*	—	*Skutek natychmiastowy*
Po214	*Stała czasowa 1szego filtra pętli momentu obrotowego*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.01ms*	—	*Skutek natychmiastowy*
Po215	*Stała czasowa 2go filtra pętli momentu obrotowego*			speed position torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.01ms*	—	*Skutek natychmiastowy*

Im większa przepustowość pętli prądowej, tym szybsza odpowiedź systemu, ale też może być większy hałas i wibracje. Im mniejsza przepustowość pętli prądowej, tym mniejsza szybkość odpowiedzi, ale też może być mniejszy hałas i wibracje.

7.3.4 Przełączanie wzmocnienia

Funkcja przełączania wzmocnienia może być wyzwalana przez wewnętrzny stan serwomechanizmu lub zewnętrznymi wejściami DIx. Przełączanie wzmocnienia może pozwolić na do następujące funkcjonalności:

◠ Możesz przełączyć na niższe wzmocnienie, kiedy silnik jest nieruchomy (serwo aktywne), aby wytłumić wibracje;

◠ Możesz przełączyć się na wyższe wzmocnienie, kiedy silnik jest nieruchomy, aby skrócić czas pozycjonowania;

◠ Możesz przełączyć na wyższe wzmocnienie, kiedy silnik pracuje, aby uzyskać lepszą wydajność śledzenia poleceń;

◠ Różne ustawienia wzmocnienia mogą być aktywowane za pomocą zewnętrznych sygnałów w zależności od stanu/rodzaju obciążenia;

(1) Parametry użytkownika

Po130	*Ustawienie przełącznika wzmocnienia*			Position Speed
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~6	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Ustawianie w Po130 różnych wartości daje możliwość realizacji automatycznego przełączania serwo wzmocnienia 1 i serwo wzmocnienia 2 w zależności od odkreślonych warunków.

Wzmocnienie 1 obejmuje proporcjonalne wzmocnienie pętli prędkości 1 (Po101), czas całkowania pętli prędkości 1 (Po102), proporcjonalne wzmocnienie pętli pozycji 1 (Po301), stałą czasową 1 pętli prędkości (Po105), oraz stałą czasową filtra momentu obrotowego (Po214).

Wzmocnienie 2 obejmuje proporcjonalne wzmocnienie pętli prędkości 2 (Po103), czas całkowania pętli

prędkości 2 (Po104), proporcjonalne wzmocnienie pętli prędkości 2 (Po302), stałą czasową filtra pętli prędkości (Po106), oraz stałą czasową filtra momentu obrotowego (Po215).

Parametr	Znaczenie
Po130=0	Bez przełączania, domyślnie używane jest wzmocnienie 1
Po130=1	Bez przełączania, domyślnie używane jest wzmocnienie 2
Po130=2	Kiedy prędkość jest wyższa niż ustawiona wartość w Po131, natychmiast przełącz na wzmocnienie 2, a kiedy prędkość jest niższa niż Po131, przełącz na wzmocnienie 1 po upływie ustawionego czasu w Po135 (0,1ms);
Po130=3	Sterowanie zaciskiem przełącznika. Aktywne wzmocnienie 1, kiedy zacisk przełącznika zdefiniowany w listwie CN3 jest OFF. Aktywne wzmocnienia 2, kiedy zacisk przełącznika zdefiniowany w listwie CN3 jest ON;
Po130=4	Kiedy błąd położenia jest większy niż ustawiona wartość w Po132, nastąpi natychmiastowe przełączenie na wzmocnienie 2. Kiedy błąd położenia jest mniejszy niż Po131, nastąpi przełączenie na wzmocnienie 1 po upływie ustawionego czasu w Po135 (0,1 ms);
Po130=5	Natychmiast przełącza się na wzmocnienie 2, jeśli mamy impulsy na wejściu impulsowym. Jeśli nie ma impulsów na wejściu impulsowym nastąpi przełączenie na wzmocnienie 1, z opóźnieniem ustawionego czasu w Po135 (0,1 ms).
Po130=6	Natychmiast przełącza się na wzmocnienie 2, jeśli mamy impulsy na wejściu impulsowym. Jeśli nie ma impulsów na wejściu impulsowym, a prędkość jest niższa niż Po131, to następuje przełączenie na wzmocnienie 1 z opóźnieniem ustawionego czasu w Po135 (0,1 ms).

Po131	*Prędkość przełączenia wzmocnienia* Position Speed			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~32000	*0.1obr/min*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po132	*Impuls przełączenia wzmocnienia* Position Speed			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~32000	*brak*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po133	*Czas przełączania wzmocnienia pętli pozycji* Position Speed			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~32000	*0.1ms*	*20*	*Skutek natychmiastowy*
	Czas potrzebny na płynne przejście z jednego wzmocnienia na drugie			
Po134	*Czas przełączania wzmocnienia pętli prędkości* Position Speed			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	0~20000	*0.1ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
	Czas potrzebny na płynne przejście z jednego wzmocnienia na drugie			
Po135	*Czas opóźnienia przełączenia pomiędzy wzmocnieniem 2 a 1* Position Speed			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*0.1ms*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
	Podczas przełączania ze wzmocnienia 2 na wzmocnienie 1, następuje opóźnienie o zadany czas Po135. Następnie następuje przełączenie zgodnie z czasem płynnego przejścia ustawionym w Po133.			

7.4 Tłumienie drgań

7.4.1 Funkcja tłumienia drgań

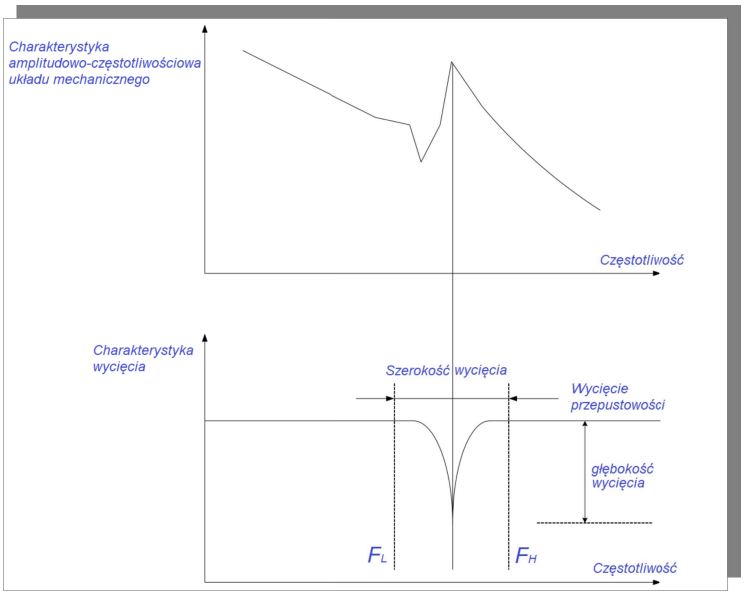
Systemy mechaniczne mają określoną częstotliwości rezonansowe. Kiedy wzmocnienie serwomechanizmu jest zwiększone, może wystąpić rezonans dla punktu mechanicznej częstotliwości rezonansowej. Powoduje to że wzmocnienie nie będzie mogło dalej wzrastać. Mamy do dyspozycji dwa główne rozwiązania problemu rezonansu mechanicznego:

1) Filtrowanie poleceń momentu obrotowego (Po214 i Po215)

Poprzez ustawienie stałej czasowej filtra, komenda momentu obrotowego jest tłumiona w zakresie wysokich częstotliwości, tak aby osiągnąć właściwy tłumienia tłumienia rezonansu mechanicznego.

2) Filtr wycinający

Filtr wycinający może osiągnąć cel tłumienia rezonansu mechanicznego poprzez zmniejszenie wzmocnienia dla określonej częstotliwości. Po prawidłowym ustawieniu filtra wycinającego wibracje można skutecznie stłumić. Zasada działania filtra wycinającego jest następująca:



rys. 7.4.1 Zasada tłumienia filtra wycinającego

Serwo napęd posiada 8 zestawów filtrów wycinających. Każdy zestaw filtrów wycinających ma 3 parametry, a mianowicie wycinaną częstotliwość, stopień szerokości i stopień głębokości.

Osiem zestawów filtrów wycinających można ustawić ręcznie lub skonfigurować jako adaptacyjne filtry wycinające. W takim przypadku każdy parametr jest automatycznie ustawiany przez regulator.

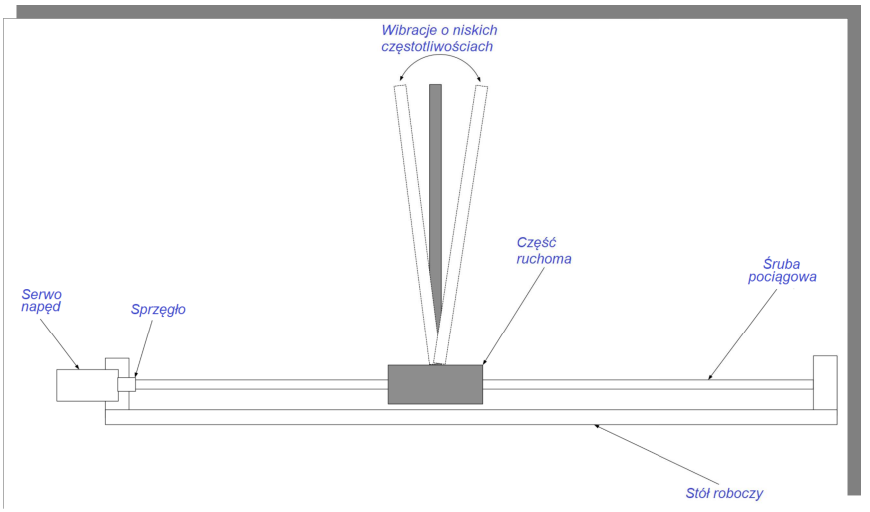
Cel	Filtr 1^{ego} stopnia	Filtr 2^{ego} stopnia	Filtr 3^{ego} stopnia	Filtr 4^{ego} stopnia
Częstotliwość	Po217	Po220	Po223	Po226
Stopień szerokości	Po218	Po221	Po224	Po227
Stopień głębokości	Po219	Po222	Po225	Po228
Cel	**Filtr 5^{ego} stopnia**	**Filtr 6^{ego} stopnia**	**Filtr 7^{ego} stopnia**	**Filtr 8^{ego} stopnia**
Częstotliwość	Po247	Po250	Po253	Po256
Stopień szerokości	Po248	Po251	Po254	Po257
Stopień głębokości	Po249	Po252	Po255	Po258

Po229	*Start filtra wycinającego*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~3	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: wyłączone				

	1: Start automatycznej konfiguracji filtra wycinającego *2: Automatyczna konfiguracja filtra momentu obrotowego dolnoprzepustowego i wycinającego* *3: Czyszczenie danych filtra*			
Po230	*Liczba filtrów wycinających*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~8	*brak*	*4*	*Skutek natychmiastowy*

7.4.2 Funkcja tłumienia drgań o niskiej częstotliwości

Jeśli obciążenie jest długie i/lub na końcu obciążenia mechanicznego jest duża masa to, podczas zatrzymania awaryjnego prawdopodobnie wystąpią na jego końcu wibracje. To wpłynie na efekt pozycjonowania. Częstotliwość tego rodzaju wibracji zwykle mieści się w zakresie 100Hz, czyli jest niższa niż częstotliwość rezonansu mechanicznego wprowadzona w rozdziale 7.4.1. Dlatego nazywa się to rezonansem nisko częstotliwościowym. Funkcja tłumienia drgań o niskiej częstotliwości może skutecznie zredukować wibracje.



Rys. 7.4.2 Schemat ideowy rezonansu niskiej częstotliwości

(1) Parametry użytkownika

Po240	*1sza częstotliwość środkowa tłumienia drgań* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~2000	*0.1Hz*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po241	*1sza szerokość tłumienia drgań* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~50	*0.1%*	*30*	*Skutek natychmiastowy*
Po242	*1sza głębokość tłumienia drgań* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*0.,1Hz*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po244	*2ga częstotliwość środkowa tłumienia drgań* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~2000	*0.1Hz*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po245	*2ga szerokość tłumienia drgań* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~50	*0.1%*	*30*	*Skutek natychmiastowy*
Po246	*2ga głębokość tłumienia drgań* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*0.1Hz*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

VIII Lista parametrów

Nr	Nazwa grupy	Skrót oznaczenia grupy	Sekcja	Opis
1	Funkcje monitorujące	Grupa L	Lo-00~Lo-35	Monitoruje aktualny stan napędu itp.
2	Funkcje dostępu	Grupa S	So-00~So-62	Ustawienie funkcji pomocniczych
3	Główne funkcje	Grupa P	Po000~Po049	Parametry związane z systemem
			Po100~Po149	Parametry związane z pętlą prędkości
			Po200~Po249	Parametry związane z pętlą momentu obrotowego
			Po300~Po399	Parametry związane z pętlą pozycji
			Po400~Po449	Parametry związane z terminalem
			Po500~Po549	Parametry związane z komunikacją
4	Parametry silnika	Grupa H	Ho000~ Ho049	Powiązane parametry dopasowywania silnika

5	Rejestracja błędów	Grupa H	Ho300~ Ho330	Zapis odpowiednich danych serwomechanizmu
6	Parametry szybkiego licznika	Grupa PL	PL000~PL199	Parametry dotyczące szybkiego licznika

Instrukcje dotyczą korzystania z tabeli parametrów w tym rozdziale:

(1) Wyjaśnienie do nazwy parametru:

Kiedy parametr jest opisany jako "zarezerwowany", prosimy nie edytować takich parametrów.

(2) Wyjaśnienie dotyczące jednostki parametru

W przypadku parametrów funkcjonalnych, oznaczeniem jednostki jest zawsze „N/A”, co oznacza brak jednostki.

(3) Opis trybu sterowania

Zakres parametrów obejmuje różne tryby pracy serwa.

(4) Wyjaśnienie dotyczące wartości fabrycznej

Fabryczna wartość parametru zadeklarowana jako „—”, oznacza, że parametr jest powiązany z charakterystyką danego serwomotoru. Ten parametr może być różny dla poszczególnych silników.

5) Wyjaśnienia dotyczące sposobu modyfikacji

Należy zauważyć, że sposoby modyfikacji parametrów użytkownika nie są takie same dla wszystkich parametrów. Poszczególne metody modyfikacji są opisane przez następujące hasła:

- rejestr tylko do odczytu, możemy tylko wyświetlić zawartość, brak możliwości edycji
- wartość zostanie zapamiętana do czasu ponownego podania zasilania
- urządzenie musi być ponownie zasilone, aby parametry po edycji były aktywowane.
- natychmiastowa aktywacja po potwierdzeniu edycji
- parametry aktualizowane w czasie rzeczywistym w celu łatwiejszej parametryzacji regulacji

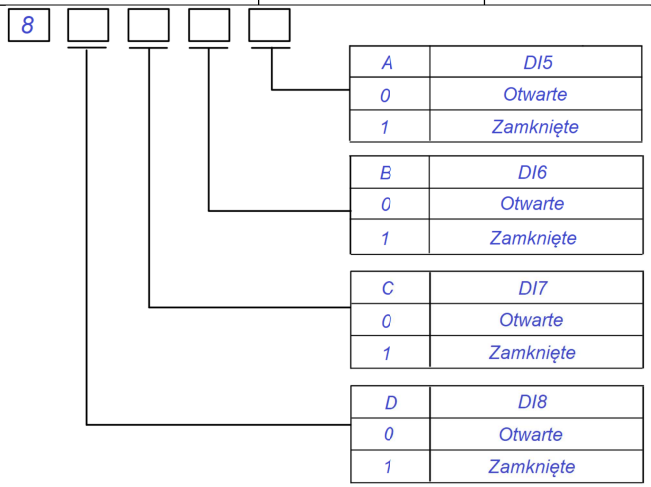
Wszystkie parametry użytkownika, które można ustawić, z wyjątkiem ustawienia hasła, należy zmieniać po podaniu hasła. W przeciwnym razie parametr może nie być zmodyfikowany i zostanie wyświetlony komunikat „Err”.

8.1 Grupa funkcji monitorowania (Lo-□□)

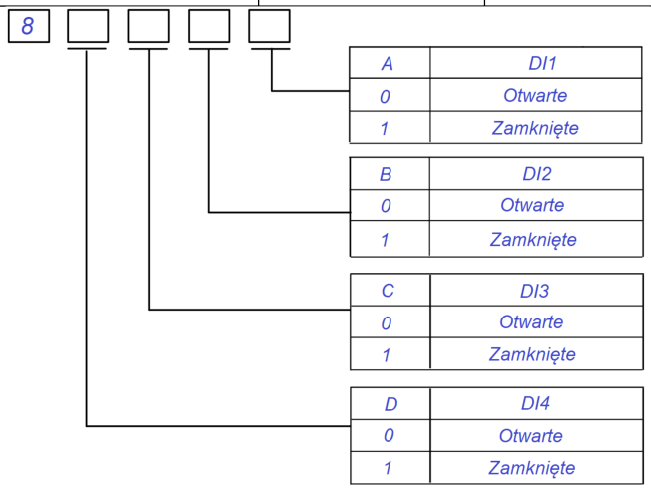
Grupa funkcji monitorowania nadzoruje wartości poleceń wejściowych do serwo napędu i stany wewnętrzny serwo napędu.

Parametry	Znaczenie wyświetlanej wartości	Jednostki	Uwagi
Lo-00	Prąd wyjściowy serwo napędu	0.1A	
Lo-01	Napięcie szyny DC serwo napędu	V	
Lo-02	Prędkość obrotowa serwo silnika	0.1obr/min	
Lo-03	5 wysokich cyfr impulsowego sygnału zwrotnego pozycji względnej serwo silnika	10000	
Lo-04	5 niskich cyfr impulsowego sygnału zwrotnego pozycji względnej serwo silnika	Jednostka zadawania	
Lo-05	5 wysokich cyfr wieloobrotowego sygnału zwrotnego pozycji względnej serwo silnika	10000	
Lo-06	5 niskich cyfr wieloobrotowego sygnału zwrotnego pozycji względnej serwo silnika	Jednostka zadawania	
Lo-07	5 wysokich cyfr polecenia impulsowego	Jednostka zadawania	Aktywne w trybie pozycjonowania impulsowego
Lo-08	5 niskich cyfr polecenia impulsowego	Jednostka zadawania	Aktywne w trybie pozycjonowania impulsowego
Lo-09	Odchylenie od polecenia impulsowego	Jednostka zadawania	Aktywne w trybie pozycjonowania impulsowego
Lo-10	Aktualna prędkość	0.1obr/min	Aktywne w trybie prędkościowym
Lo-11	Aktualny moment	1% znamionowego momentu	Aktywne w trybie momentowym
Lo-12	Analogowy sygnał prędkości	0.1obr/min	Aktywne w trybie analogowej prędkości
Lo-13	Analogowy sygnał momentu	1% znamionowego momentu	Aktywne w trybie analogowego momentu

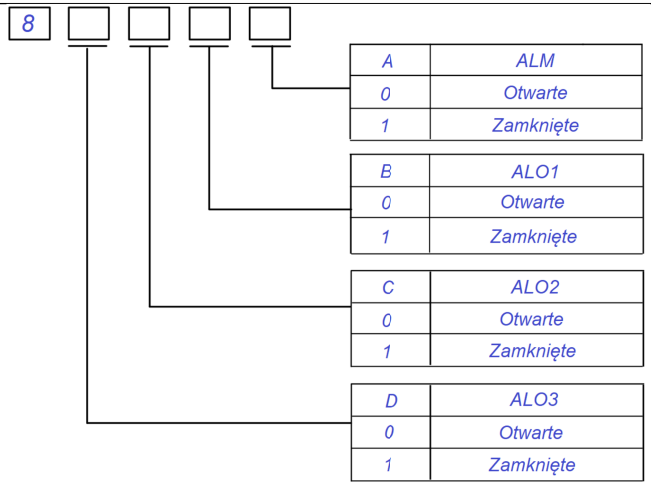
Lo-14	Status wejść DI8~DI5	brak	



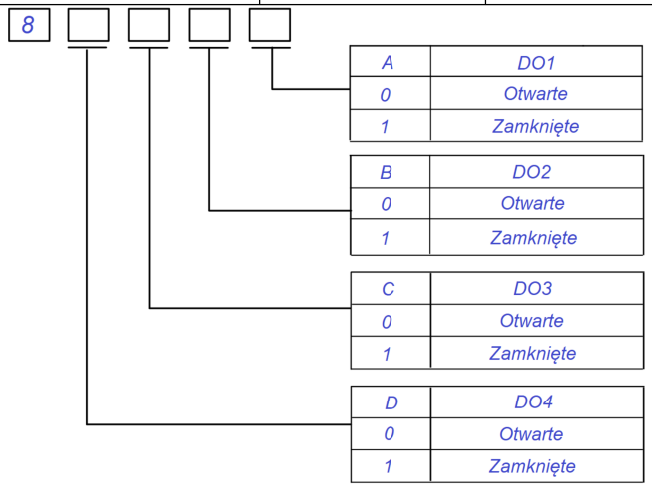
Lo-15	Status wejść DI4~DI1	Brak	



Lo-16	Statusy drugiego interfejsu wyjściowego	brak	



Lo-17	Statusy wyjść DO4~DO1	brak	



Lo-18	Aktualna temperatura serwo regulatora	℃	
Lo-19	Moment bezwładności	0.01	
Lo-20	Aktualny moment obrotowy	%	

Lo-21	Aktualne grupa wzmocnienia	brak	
Lo-22	Czas hamowania	10ms	
Lo-23	5 wysokich cyfr impulsowego sygnału zwrotnego pozycji bezwzględnej 1-obrotowej serwo silnika	100000	
Lo-24	5 niskich cyfr impulsowego sygnału zwrotnego pozycji bezwzględnej 1-obrotowej serwo silnika	Jednostka zadawania	
Lo-25	5 wysokich cyfr impulsowego sygnału zwrotnego pozycji bezwzględnej wieloobrotowej serwo silnika	100000	
Lo-26	5 niskich cyfr impulsowego sygnału zwrotnego pozycji bezwzględnej wieloobrotowej serwo silnika	Jednostka zadawania	
Lo-27	Sygnał napięciowy AI1	10mV	
Lo-28	Sygnał napięciowy AI2	10mV	
Lo-29	Błędy mieszane	Jednostka zadawania	
Lo-30	W pełni zamknięta pętla zwrotna		
Lo-31	Błąd synchronizacji bramowej		
Lo-32	Zarezerwowane		
Lo-33	Szybki licznik 1	Jednostka zadawania	
Lo-34	Szybki licznik 2	Jednostka zadawania	

Lo-36	Temperatura silnika	℃	

Uwaga: zawartości tej grupy kodów nie można edytować, ale można je jedynie przeglądać.

8.2 Grupa funkcji pomocniczych (So-□□)

So-00	*Wersja oprogramowania*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	brak	*brak*	—	*Tylko odczyt*
W So-00 znajduje się wersja oprogramowania serwo napędu serii SD20. Na przykład, jeśli wyświetlane jest 100, oznacza to wersję oprogramowania 1.00.				
So-01	*Hasło użytkownika (Unikaj przypadkowej modyfikacji parametru)*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~9999	*brak*	*0*	*Po ponownym włączeniu*
Hasło użytkownika to funkcja zapobiegająca przypadkowemu nadpisaniu parametrów użytkownika. Wartość fabryczna tego parametru to 0, co oznacza, że hasło jest nieaktywne. Parametr można wtedy dowolnie modyfikować. Jeśli chcesz skorzystać z funkcji zabezpieczenia przed przypadkową edycją, ustaw parametr na używaną wartość hasła i włącz ponownie, aby parametr zaczął być aktywny. *Z wyjątkiem parametrów funkcji grup monitorowania i przeglądania, większość parametrów funkcji pomocniczych i głównych można edytować dopiero po wpisaniu hasła, w przeciwnym razie przy próbie zmiany wyświetli się błąd Err.*				
So-02	*Czas opóźnienia wyłączenia serwo napędu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~500	*10ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Kiedy używany jest silnik z hamulcem, So-02 reprezentuje czas opóźnienia przed wyłączeniem serwo napędu. Proszę odnieść do szczegółów w dziale 6.1.3.				
So-03	*Czas opóźnienia zwolnienia hamulca*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10 ~100	*10ms*	*50*	*Skutek natychmiastowy*
Kiedy używany jest silnik z hamulcem, So-03 reprezentuje czas opóźnienia wyłączenia hamowania elektromagnetycznego. Proszę odnieść się do rozdziału 6.1.3 w celu uzyskania szczegółowych informacji.				
So-04	*Wartość rezystancji rezystora hamowania*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	8 ~1000	*Ω*	—	*Skutek natychmiastowy*

So-04 służy do ustawienia wartości zewnętrznego rezystora hamowania. Zewnętrzny rezystor hamowania nie może być używany jednocześnie z wewnętrznym rezystorem hamowania. Przed podłączeniem zewnętrznego rezystora należy usunąć zworkę pomiędzy B2 i B3, a następnie podłączyć rezystor do zacisków B1 i B2. Prosimy odnieść się do rozdziału 6.1.7, aby uzyskać szczegółowe informacje.				
So-05	*Współczynnik skuteczności hamowania*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 100	*%*	*50*	*Skutek natychmiastowy*
So-05 służy do ustawienia współczynnika wypełnienia hamowania. Im wyższy współczynnik wypełnienia, tym większa szybkość odzysku energii.				
So-06	*Zabezpieczenie przed utratą fazy zasilania*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
0：nieaktywna；1：aktywna				
So-07	*Tryb zatrzymania po wyłączeniu serwo napędu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 5	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: zatrzymanie wybiegiem *1: hamowanie dynamiczne* *2: szybkie zezwolenie. Dla wymogu szybkiego zezwolenia, po ponownym włączeniu zasilania serwo napędu po 10 ms, jest włączony.* *3: po rampie + zatrzymanie wybiegiem* *4: po rampie + hamowanie dynamiczne* *5: po ramie + szybkie zezwolenie*				
So-08	*Opóźnienie czasu hamowania dynamicznego*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	100 ~ 30000	*0.1ms*	*5000*	*Skutek natychmiastowy*
So-09	*Wyświetlanie ustawionego statusu serwo*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 38	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*

Ustawiona wartość	Opis	Ustawiona wartość	Opis
0	Prąd wyjściowy serwo napędu	19	Wartość bezwładności
1	Napięcie na DC serwo napędu	20	Wartość momentu wyjściowego
2	Prędkość obrotowa serwo silnika	21	Aktualne wzmocnienie
3	5 wysokich cyfr impulsów sprzężenia zwrotnego serwo silnika	22	Czas uwolnienia
4	5 niskich cyfr impulsów sprzężenia zwrotnego serwo silnika	23	Wysokie impulsy pozycji bezwzględnej enkodera
5	5 wysokich cyfr obrotów sprzężenia zwrotnego serwo silnika	24	Niskie impulsy pozycji bezwzględnej enkodera
6	5 niskich cyfr obrotów sprzężenia zwrotnego serwo silnika	25	5 wysokich cyfr obrotów enkodera absolutnego
7	5 wysokich cyfr polecenia impulsowego	26	5 niskich cyfr obrotów enkodera absolutnego
8	5 niskich cyfr polecenia impulsowego	27	Napięcie na wejściu AI1
9	Aktualny błąd impulsowy względem pozycji zadanej	28	Napięcie na wejściu AI2
10	Aktualna prędkość obrotowa	29	Mieszane odchylenie
11	Aktualny podany moment	30	Sprzężenie pełnej pętli
12	Wartość analogowego polecenia prędkości	31	Odchylenie współbieżności (suwnica)
13	Wartość analogowego polecenia momentu	32	Zarezerwowane
14	Status wejść cyfrowych DI5~DI8	33	Szybki licznik 1
15	Status wejść cyfrowych DI1~DI4	34	Szybki licznik 2
16	Status pozostałych wyjść cyfrowych	35	Monitor PLC
17	Status wyjść cyfrowych DO1~DO4	36	Temperatura silnika
18	Temperatura serwo regulatora	37	Pozycja wału silnika
		38	Zarezerwowane

So-10	*Kod błędu ostatniej awarii serwo napędu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	brak	*brak*	—	*Tylko odczyt*

So-10 można tylko sprawdzić, nie można go modyfikować				
So-11	*Kod błędu przedostatniej awarii serwo napędu*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	brak	*brak*	*—*	*Tylko odczyt*
So-12	*Kod błędu przed przedostatniej awarii serwo napędu*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	brak	*brak*	*—*	*Tylko odczyt*
So-13	*Prędkość JOG*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~30000	*0.1obr/min*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
So-14	*Praca JOG*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	*—*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
So-15	*Zabezpieczenie przed odłączeniem enkodera*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0：nieaktywna；1：aktywna				
So-16	*Próg prędkości zadziałania hamulca*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~30000	*0.1obr/min*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Kiedy używamy silnika z hamulcem, So-16 służy do ustawienia progu prędkości zadziałania hamulca elektromagnetycznego. Szczegółowe informacje, w rozdziale 6.1.3				
So-17	*Kierunek w prawo zablokowany*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywny; 1: aktywny *Kiedy So-17=1, So-18=1 oraz zewnętrzne zaciski sterujące z funkcją F-INH i R-INH są przydzielone, to funkcja przekroczenia zakresu jest aktywna. Ze względów bezpieczeństwa domyślne ustawienia So-17 i So-18 zakazują ruchu, a typ wejścia sygnału to styk NC. Tak więc, nawet jeśli wystąpi awaria, ochrona przed przekroczeniem jest nadal aktywna.*				
So-18	*Kierunek w lewo zablokowany*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	0 ~ 1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywny; 1: aktywny *Opis jak dla So-17.*				
So-19	*Wyjście analogowe kanał 1*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 4	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Prosimy odnieść się do 6.2.5, aby uzyskać szczegółowe informacje

Ustawienie parametru	Wyjście analogowe odwzorowanie	Uwagi
So-19=0	Prąd wyjściowy serwo napędu	Odwzorowanie prądu wyjściowego serwo napędu. Wartość prądu dla której osiągamy pełen sygnał analogowy 10V ustawiamy w So-20.
So-19=1	Napięcie szyny DC serwo napędu	Odwzorowanie napięcia na szynie DC serwo napędu. Wartość napięcia dla której osiągamy pełen sygnał analogowy 10V ustawiamy w So-21.
So-19=2	Obroty serwo silnika	Odwzorowanie obrotów serwo silnika. Wartość obrotów dla której osiągamy pełen sygnał analogowy 10V ustawiamy w So-22.
So-19=3	Wejściowy sygnał analogowy + offset	Wartość napięcia offsetu ustawiamy w So-24
So-19=4	Obroty silnika (z określeniem kierunku)	Sygnał analogowy 0~10V odwzorowuje pełen zakres obrotów silnika w zakresie prawo – lewo. Aby móc identyfikować kierunek obrotów silnika, użytkownik ustawia najpierw wartość napięcia analogowego polaryzacji obrotów (zmiany kierunku obrotów). Od tego punktu wartość napięcia AO wraz ze wzrostem obrotów będzie rosła lub malała w zależności od kierunku wirowania.

So-20	*Prąd odpowiadający sygnałowi analogowemu 10V*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~1000	*0.1A*	*200*	*Skutek natychmiastowy*
So-21	*Napięcie szyny DC odpowiadające sygnałowi analogowemu 10V*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~1000	*1V*	*500*	*Skutek natychmiastowy*
	Obroty silnika odpowiadające sygnałowi analogowemu 10V		*Speed* *Position* *Torque*	

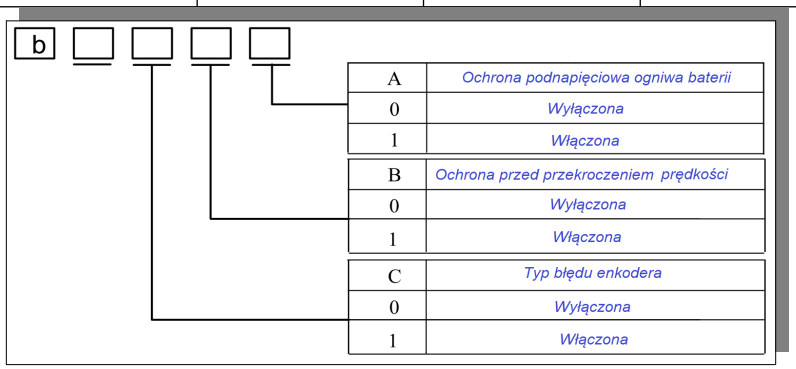
So-22	*Zakres ustawień*	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~32000	*0.1obr/min*	*30000*	*Skutek natychmiastowy*
So-23	*Miejsce zapisu parametrów silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0: zapis w silniku, 1: zapis w enkoderze				
So-24	*Kompensacja wyjścia analogowego kanału 1*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-10000~+10000	*mV*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
So-25	*Elektroniczna identyfikacja silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~11	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Prosimy zapoznać się z rozdziałem 6.				
So-26	*Sterowanie wentylatora*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 2	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
0: Wentylator sterowany od temperatury, *1: Wentylator zaczyna działać po włączeniu zasilania,* *2: Wentylator zaczyna działanie, kiedy serwo napęd zostanie aktywowany,* *Kiedy wentylator jest sterowany temperaturą, zaczyna działać dopiero wtedy, gdy temperatura radiatora osiągnie zadaną temperaturę So-27. Kiedy temperatura radiatora jest niższa niż „So-27-5°”, wentylator przestaje działać z opóźnieniem 500ms.* *Kiedy praca wentylatora jest kontrolowana przez aktywację serwo, wentylator pracuje w trybie pracy serwo lub gdy temperatura jest wyższa niż 45°. Kiedy temperatura radiatora jest niższa niż 40°, i brak jest pozwolenia na pracę serwo, wentylator zostaje zatrzymany z opóźnieniem 500ms.*				
So-27	*Ustawienie temperatury włączenia wentylatora*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~100	*°C*	*45*	*Skutek natychmiastowy*
So-28	*Hamowanie po wyłączeniu zasilania*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywne 1: aktywne				

So-29	*Czas opóźnienia hamowania po wyłączeniu zasilania*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	500 ~ 30000	*0.1ms*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
So-30	*Ustawienie pozycji bezwzględnej i pozycji względnej*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*

Wartość ustawienia	*Definicja*	*Uwagi*
0	*Pozycja bezwzględna /absolutna*	*W trybie bezwzględnym położenia wewnętrznego przyjmowana jest pozycja bezwzględna sprzężenia zwrotnego/enkodera.*
1	*Pozycja względna*	*Zabezpieczenie akumulatora jest ekranowane. W trybie bezwzględnym położenia wewnętrznego, pozycja bezwzględna sprzężenia zwrotnego/enkodera nie jest uwzględniana.*

So-32	*Ochrona doziemienia*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywna 1: aktywna				
So-33	*Ustawienia wyłączenia po zdjęciu zasilania*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywna, 1: aktywna				
So-34	*Ochrona zablokowanego wirnika silnika*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywna 1:aktywna				
So-35	*Prąd ostrzeżenia o przeciążeniu*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 800	*%*	*120*	*Skutek natychmiastowy*
So-36	*Czas filtra ostrzeżenia o przeciążeniu*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1000	*100ms*	*10*	*Skutek natychmiastowy*

So-37	**Ustawienie współczynnika przeciążenia silnika**			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1 ~500	*%*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do rozdziału 6.6.2, aby uzyskać szczegółowe informacje.				
So-38	*Ochrona enkodera absolutnego*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	Cztery parametry	brak	0111	Skutek natychmiastowy



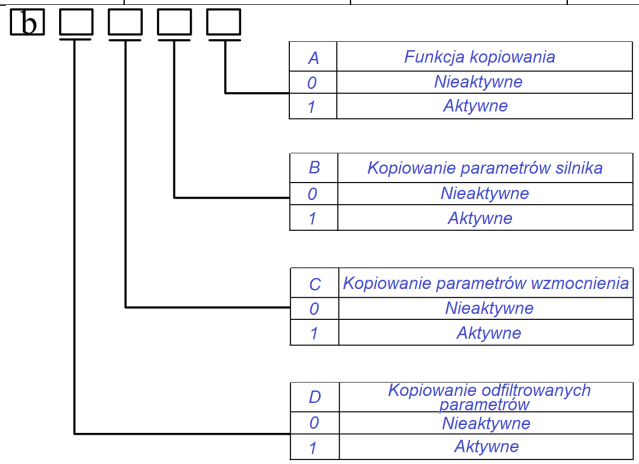
So-39	**Funkcja programowej ochrony przekroczenia zakresu**			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~2	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywna 1:aktywna 2: aktywna z zatrzymaniem bez błędu				
So-40	*Opóźnienie zadziałania zabezpieczenia blokady wirnika*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10 ~1000	*10ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
So-41	*Ustawienie mechanicznego punktu początkowego*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywna 1:aktywna				
So-42	*Współczynnik wypełnienia wyjścia alarmowego*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1 ~100	*%*	*100*	*Skutek natychmiastowy*

So-43	*Reset enkodera*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

0: nieaktywna 1:aktywna

So-43 służy do resetowania enkodera silnika po wystąpieniu błędu enkodera. Użytkownik musi przytrzymać klawisz SET, aby zresetować panel serwo regulatora.

So-44	*Kopiowanie parametrów*		*speed* *position* *torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0000*	*Skutek natychmiastowy*



So-46	**Wersja oprogramowania** *FPGA*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	*brak*	—	*Tylko odczyt*

Wyświetlane 100 oznacza wersję 1.00

So-48	*Hasło do obszaru ustawień parametrów silnika*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ～9999	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Kiedy w So-48 ustawimy 1, można ręcznie modyfikować parametry silnika.

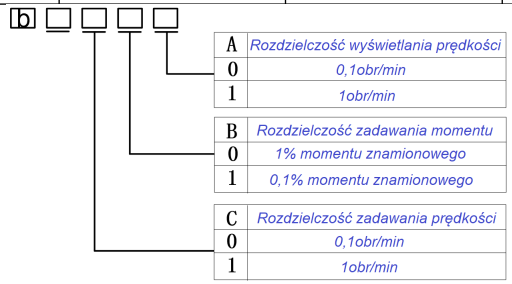
So-49	*Przywracanie nastaw fabrycznych*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*0*	*Wznowienie zasilania*

0: nieaktywna 1:aktywna				
W przypadku źle zmodyfikowanych parametrów i konieczności ich przywrócenia do nastaw fabrycznych należy ustawić So-49=1. Procedura jest następująca: ustawiamy So-49=1 i wciskamy klawisz SET przez 0.5s, pojawi się komunikat „00000", odczekujemy 5s, aż układ powróci do So-49, a następnie wyłączamy zasilanie i wznawiamy zasilanie. Parametry zostaną przywrócone do nastaw fabrycznych, a funkcja przywracania nastaw fabrycznych przestaje być aktywna.				
So-50	*Ochrona przed przegrzaniem silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywna 1:aktywna				
So-51	*Wykrywanie rozłączenia obwodu pomiaru temperatury silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywna 1:aktywna				
So-52	*Współczynnik filtrowania impulsów enkodera*		*speed position torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Kiedy So-52≠0, poziom sygnału, którego czas trwania jest krótszy niż (So-52/30MHz)s będzie filtrowany.				
So-54	*Kontrola nieosiągniętego momentu obrotowego*		*speed position torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
So-55	*Czas niezrealizowania zadanego momentu*		*speed position torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1 ~ 100	*10ms*	*10*	*Skutek natychmiastowy*
So-56	*Ustawienie trybu silnika*		*speed position torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: wspólne chłodzenie, 1: obce chłodzenie				
So-61	*Wyjście analogowe kanał 2*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	0 ~ 3	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Ustawienie parametru	Wyjście analogowe odwzorowanie	Uwagi
So-61=0	Prąd wyjściowy serwo napędu	Odwzorowanie prądu wyjściowego serwo napędu. Wartość prądu dla której osiągamy pełen sygnał analogowy 10V ustawiamy w So-20.
So-61=1	Napięcie szyny DC serwo napędu	Odwzorowanie napięcia na szynie DC serwo napędu. Wartość napięcia dla której osiągamy pełen sygnał analogowy 10V ustawiamy w So-21.
So-61=2	Obroty serwo silnika	Odwzorowanie obrotów serwo silnika. Wartość obrotów dla której osiągamy pełen sygnał analogowy 10V ustawiamy w So-22.
So-61=3	Wejściowy sygnał analogowy + offset	Wartość napięcia offsetu ustawiamy w So-62

So-62	*Kompensacja wyjścia analogowego kanału 2* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-10000 ~ 10000	*mV*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
So-64	*Tryb zatrzymania serwo silnika przy błędzie* SPEED POSITION TORQUE			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~ 1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: zatrzymanie wybiegiem; 1: zatrzymanie po rampie				
So-65	*Rampa zatrzymania awaryjnego* SPEED POSITION TORQUE			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1 ~ 3000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
So-66	*Wewnętrzna rozdzielczość prędkości i momentu obrotowego* Speed			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0000*	*Skutek natychmiastowy*



So-68	*Przełącznik zabezpieczenia przed przeciążeniem* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0～1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywny, 1: aktywny				

8.3 Główna grupa funkcyjni （Po-□□□）

Po000	*Kod silnika* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	cztery-parametry	*brak*	—	*Jedynie odczyt*
W Po000 mamy zakodowany silnik. Użytkownik może sprawdzić parametry silnika za pomocą Po000.				
Po001	*Wybór trybu sterowania i kierunku obrotów* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	dwa-parametry	*brak*	*11*	*Wznowienie zasilania*

d □ □ □ □

X	Ustawienie trybu sterowania
0	Tryb prędkości z wewnętrznego rejestru
1	Tryb pozycji z zewnętrznego źródła impulsowego
2	Tryb momentowy z wewnętrznego rejestru
3	Tryb analogowego sterowania prędkości
4	Tryb analogowego sterowania momentem
5	Tryb pozycji z rejestru wewnętrznego
6	Polecenie prędkości z wewnętrznego rejestru i impulsowe pozycjonowanie
7	Prędkość i moment zadawane w wewnętrznego rejestru
8	Prędkość zadawana z wewnętrznego rejestru i wejścia analogowego
9	Prędkość zadawana z wewnętrznego rejestru, a moment wejściem analogowym
10	Prędkość i pozycja zadawana z rejestru wewnętrznego
11	Moment z rejestru wewnętrznego, a pozycjonowanie impulsowe
12	Prędkość zadawana wejściem analogowym, a pozycja zewnętrznym poleceniem impulsowym
13	Moment zadawany wejściem analogowym, a pozycja poleceniem impulsowym
14	Impulsowe polecenie pozycji i z rejestru wewnętrznego
15	Prędkość zadawana wejściem analogowym, a moment z wewnętrznego rejestru
16	Moment zadawany wejściem analogowym, i z wewnętrznego rejestru
17	Moment i pozycja zadawane z wewnętrznego rejestru
18	Prędkość i moment zadawane wejściem analogowym
19	Prędkość zadawana wejściem analogowym, a pozycja wewnętrznym rejestrem
20	Moment zadawany wejściem analogowym i wewnętrznym rejestrem
21	Tryb sterowania magistralą komunikacyną
22	Wbudowany tryb sterowania PLC

Y	Kierunek obrotów patrząc od strony wału silnika serwo
0	Przeciwny do ruchu wskazówek zegara
1	Zgodny z ruchem wskazówek zegara

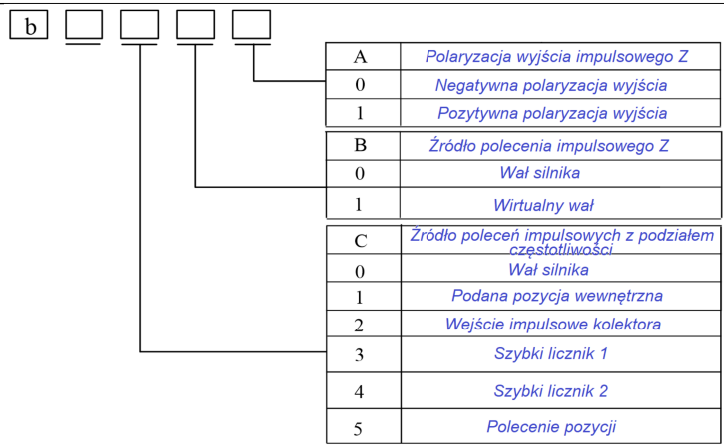
Po002	*Maksymalne ograniczenie prędkości (wartość bezwzględna)* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~30000	*obr/min*	*4000*	*Skutek natychmiastowy*
Po002 to ograniczenie maksymalnej prędkości silnika, które jest aktywne dla kierunków prawo i lewo.				

Po003	*Licznik podziału częstotliwości wyjścia impulsowego* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1 ~65535	*brak*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Licznik dzielenia częstotliwości wyjścia impulsowego enkodera				

Po004	*Tryby aktywacji serwo (S-ON)*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0～7	*brak*	*0*	*Po restarcie zasilania*
0: Zewnętrznym stykiem poprzez wejście listwy sterującej serwo napędu przypisanego do funkcji SON-I. *1: Wewnętrznym rejestrem. Zmiana stanu deklarowana w funkcji Po100.* *2: Tryb 1 - 2-przewodowy 3. Tryb 2 - 2-przewodowy 4. Tryb 1 - 3-przewodowy* *5. Tryb 2 - 3-przewodowy 6. Tryb impulsowy 7. Podaniem zasilania*				
Po005	*Mianownik podziału częstotliwości wyjścia impulsowego*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~2147483647	*brak*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Po007	*Szybkość zmiany bezwładności obciążenia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~100	*brak*	*20*	*Skutek natychmiastowy*
Po008	*Wybór trybu rozpoznawania bezwładności*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~3	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: Wyłączona funkcja rozpoznawania momentu bezwładności. *1: Rozpoznawanie bezwładności do przodu i do tyłu w trybie offline, odpowiednie dla sprzętu o ograniczonym zakresie ruchu.* *2: Silnik obraca się w jednym kierunku podczas rozpoznawania offline i jest odpowiedni dla napędu, którego nie można cofać.* *3: Automatyczne rozpoznanie bezwładności on-line; w tym trybie napęd zawsze utrzymuje stan automatycznego rozpoznania online. Kiedy napęd jest w trybie pracy JOG, nie jest wyświetlany komunikat potwierdzający ten tryb pracy tylko wyświetlana jest aktualna wartość momentu bezwładności.*				
Po009	*Czas przerwy pomiędzy krokami dla rozpoznania bezwładności w trybie offline*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~2000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po010	*Określenie sztywności*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~40	*brak*	*6*	*Skutek natychmiastowy*

Klasa sztywności Po010	Wzmocnienie pętli 1[ej] prędkości Po301	Proporcjonalne wzmocnienie 1[ej] pętli prędkości Po101	Czas całkowania 1[ej] pętli prędkości Po102	Stała czasowa 1[go] filtra prędkości Po105	Szerokość pasma 1[ej] pętli prądowej Po200	Pierwsza stała czasowa 1[go] filtra momentu obrotowego Po214	Odpowiednia prędkość reakcji serwo mechanizmu	Rodzaje przeniesienia napędu
1	384	100	5000	3200	1000	0	wolna ↓ umiarkowana ↓ szybka	Synchroniczny napęd pasowy, napęd łańcuchowy, reduktor falowy i inne maszyny ↓ Śruba kulowa sterowana reduktorem lub maszyna wielkogabarytowa połączona bezpośrednio za pomocą wałka (np. maszyna ogólnego przeznaczenia, maszyna przeładunkowa itp.) ↓ Śruba kulowa bezpośrednio połączona dz maszyną (np. precyzyjne maszyny do obróbki, obrabiarki)
2	769	200	2500	1668	1000	0		
3	1154	300	1666	1100	1000	0		
4	1538	400	1250	830	1000	0		
5	1923	500	1000	650	1000	0		
6	2423	630	793	529	1000	0		
7	2885	750	666	440	1000	0		
8	3346	870	574	383	1000	0		
9	3846	1000	500	330	1000	0		
10	4308	1120	446	297	1000	0		
11	4808	1250	400	260	1000	0		
12	5270	1370	364	243	1000	0		
13	5770	1500	333	220	1000	0		
14	6231	1620	308	205	1000	0		
15	6731	1750	285	190	1000	0		
16	7193	1870	267	178	1000	0		
17	7693	2000	250	160	1000	0		
18	8193	2130	234	156	1000	0		
19	8655	2250	222	148	1000	0		
20	9617	2500	200	130	1000	0		
21	10578	2750	181	121	1000	0		
22	11540	3000	166	110	1000	0		
23	12502	3250	153	102	1000	0		
24	13463	3500	142	95	1000	0		
25	14425	3750	133	88	1000	0		
26	15387	4000	125	83	1000	0		
27	16349	4250	117	78	1000	0		
28	17310	4500	111	74	1000	0		
29	18272	4750	105	70	1000	0		
30	19234	5000	100	66	1000	0		

Po011	*Przełącznik kontrolera osłabiania pola*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0～1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywny, 1: aktywny				
Po013	*1szy moment bezwładności*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.01*	*200*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do rozdziału 7.3				
Po014	*Czasy przyspieszania i zwalniania*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	200~5000	*ms*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do rozdziału 7.3				
Po015	*Zakres ruchu dla rozpoznania momentu bezwładności w trybie offline*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	200~2147483647	*brak*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do rozdziału 7.3				
Po017	*Szerokość impulsu wyjścia Z*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2~65535	*brak*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Aby uzyskać szczegółowe informacje, proszę odnieść się do rozdziału 6.4.7,				
Po018	*Ustawienie wyjścia impulsowego*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	4-parametry	brak	0001	Skutek natychmiastowy



Po019	*Okres wirtualnego wyjścia Z*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~2147483647	*brak*	*10000*	*Skutek natychmiastowy*
Jeden impuls Z jest wyprowadzany na Po019 liczby impulsów. Źródło podziału częstotliwości deklarujemy w Po018.				
Po030	*2gi moment bezwładności*		*speed* *position* *torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.01*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po031	*Wybór trybu przełączania bezwładności*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: Bezwładność wybrana dla pierwszego momentu bezwładności *1:Moment powiązany z hamulcem. Pierwszy moment bezwładności jest wybierany, kiedy hamulec jest otwarty. Drugi moment bezwładności jest wybierany, kiedy hamulec jest zablokowany;* *2: Moment powiązany z zaciskiem (42). Drugi moment bezwładności jest wybierany, kiedy zacisk jest aktywny. Pierwszy moment bezwładności jest wybierany, kiedy zacisk jest nieaktywny.*				
Po100	*Wewnętrzny rejestr SON-I*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: SON-I jest w stanie zablokowania *1: SON-I jest odblokowany*				
	Proporcjonalne wzmocnienie 1szej pętli prędkości		*Speed* *Position* *Torque*	

Po101	*Zakres ustawień*	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1Hz*	-	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do rozdziału 7.3.3				
Po102	*Czas całkowania 1szej pętli prędkości* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1ms*	-	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do rozdziału 7.3.3				
Po103	*Proporcjonalne wzmocnienie 2ej pętli prędkości* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1Hz*	*240*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do rozdziału 7.3.3				
Po104	*Czas całkowania 2ej pętli prędkości* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1ms*	*1250*	*Skutek natychmiastowy*
Po105	*Stała czasowa filtra 1szej pętli prędkości* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~20000	*0.01ms*	—	*Skutek natychmiastowy*
Po106	*Stała czasowa filtra 2ej pętli prędkości* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~20000	*0.01ms*	—	*Skutek natychmiastowy*
Po107	*Wzmocnienie sprzężenia momentu obrotowego do przodu* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*brak*	*500*	*Skutek natychmiastowy*
W trybie sterowania prędkością i pozycjonowania sygnał sprzężenia zwrotnego momentu pomnożony przez Po107 traktowany jest jako wzmocnienie sprzężenia zwrotnego momentu. Zwiększenie Po107 może poprawić szybkość odpowiedzi na polecenie prędkości dynamicznej i odpowiedź na polecenie położenia oraz zmniejszyć błąd położenia przy stałej prędkości.				
Po108	*Filtr wzmocnienia sprzężenia momentu obrotowego do przodu* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	1~30000	*0.01ms*	*200*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do rozdziału 7.3.3				
Po109	*Czas przyspieszania (aktywny jedynie w trybie sterowania prędkością)* *Speed*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*1ms*	*200*	*Skutek natychmiastowy*
Po110	*Czas zwalniania (aktywny jedynie w trybie sterowania prędkością)* *Speed*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*1ms*	*200*	*Skutek natychmiastowy*
Po111	*Czas przyspieszania i zwalniania krzywej S* *Speed*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~15000	*1ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po112	*Aktywacja funkcji krzywej S* *Speed*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: krzywa S nie jest aktywna 1: krzywa S jest aktywna				
Po113	*Wewnętrzna prędkość bieg 1* *Internal register speed*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~±32000	*0.1obr/min*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po114	*Wewnętrzna prędkość bieg 2* *Internal register speed*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~±32000	*0.1obr/min*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po115	*Wewnętrzna prędkość bieg 3* *Internal register speed*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~±32000	*0.1obr/min*	*3000*	*Skutek natychmiastowy*
Po117	*Zakres prędkości docelowej* *Speed*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1obr/min*	*300*	*Skutek natychmiastowy*
Po118	*Wartość detekcji obrotów* *Speed*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1obr/min*	*300*	*Skutek natychmiastowy*

Po119	Szukanie domu/punktu referencyjnego		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	4-parametry	brak	0000	Skutek natychmiastowy

b □ □ □ □

A	Tryb szukania HOME
0	Szukanie HOME obroty w lewo
1	Szukanie HOME obroty w prawo

B	Tryb szukania HOME
0	Ograniczenie pozycji lewo-prawo jako odniesienie dla szukania pozycji HOME
1	Wejście sygnału listwy ORGP jako punkt referencyjny HOME
2	Najbliższy impuls fazy Z jako punt referencyjny HOME
3	Szukanie mechanicznego źródła odniesienia

C	Tryb szukania HOME
0	Zwalnianie i zatrzymanie po osiągnięciu pozycji referencyjnej HOME
1	Po osiągnięciu punktu odniesienia początkowego, użyj przeciwnego kierunku, aby wyszukać sygnał Z na drugiej prędkości
2	Po osiągnięciu punktu odniesienia początku użyj tego samego kierunku, aby znaleźć sygnał Z na drugiej prędkości
3	Po osiągnięciu sygnału z terminala wejściowego ORGP, zmieniony zostaje kierunek na przeciwny i na drugiej prędkości wyszukany punkt początkowy dla zbocza opadającego terminala wejściowego ORGP.

D	Tryb szukania HOME
0	Tryb szukania HOME Zwalnianie do zatrzymania po znalezieniu sygnału Z
1	Odszukanie sygnału Z, a następnie powrót do sygnału Z

Po120	HOME/Mechaniczne wyszukiwanie punktu z pierwszą prędkością		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	0~20000	0.1obr/min	500	Skutek natychmiastowy

Po121	HOME/Mechaniczne wyszukiwanie punktu z drugą prędkością		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	0~10000	0.1obr/min	200	Skutek natychmiastowy

Po122	Czasy przyspieszania i zwalniania dla wyszukiwania punktu HOME/Mechanical		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	0~1000	ms	0	Skutek natychmiastowy

Po123	Offset/przesunięcie wyszukanego punktu Home		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	-2147483647~+2147483647	brak	0	Skutek natychmiastowy

Po125	Wybór funkcji szukania HOME		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	0~3	brak	0	Skutek natychmiastowy

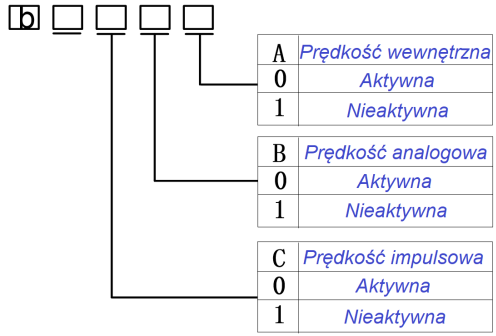
0: Brak szukania HOME, 1: Automatycznie po podaniu zasilania, 2: Wywołane z portu I/O, 3: Natychmiastowe szukanie				
Po126	*Wartość prędkości zacisku zerowego* Speed			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~30000	*0.1obr/min*	*50*	*Skutek natychmiastowy*
Po127	*Aktywacja zacisku zerowego (ZCLAMP)* Speed			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: Dezaktywacja, 1: Aktywacja				
Po128	*Czas trwania sygnału wyszukiwania Home* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~30000	*10ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po129	*Limit czasu wyszukiwania pozycji HOME* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~65535	*ms*	*10000*	*Skutek natychmiastowy*
Po130	*Ustawienie przełącznika wzmocnienia* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~6	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Parametr	*Znaczenie*
Po130=0	*Bez przełączania, domyślnie używane jest wzmocnienie 1*
Po130=1	*Bez przełączania, domyślnie używane jest wzmocnienie 2*
Po130=2	*Kiedy prędkość jest wyższa niż ustawiona wartość w Po131, natychmiast przełącz na wzmocnienie 2, a kiedy prędkość jest niższa niż Po131, przełącz na wzmocnienie 1 po upływie ustawionego czasu w Po135 (0,1ms);*
Po130=3	*Sterowanie zaciskiem przełącznika. Aktywne wzmocnienie 1, kiedy zacisk przełącznika zdefiniowany w listwie CN3 jest OFF. Aktywne wzmocnienia 2, kiedy zacisk przełącznika zdefiniowany w listwie CN3 jest ON;*
Po130=4	*Kiedy błąd położenia jest większy niż ustawiona wartość w Po132, nastąpi natychmiastowe przełączenie na wzmocnienie 2. Kiedy błąd położenia jest mniejszy niż Po131, nastąpi przełączenie na wzmocnienie 1 po upływie ustawionego czasu w Po135 (0,1 ms);*
Po130=5	*Natychmiast przełącza się na wzmocnienie 2, jeśli mamy impulsy na wejściu impulsowym. Jeśli nie ma impulsów na wejściu impulsowym nastąpi przełączenie na wzmocnienie 1, z opóźnieniem ustawionego czasu w Po135 (0,1 ms).*
Po130=6	*Natychmiast przełącza się na wzmocnienie 2, jeśli mamy impulsy na wejściu impulsowym. Jeśli nie ma*

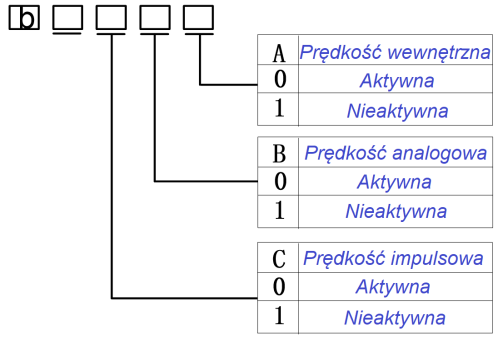
	impulsów na wejściu impulsowym, a prędkość jest niższa niż Po131, to następuje przełączenie na wzmocnienie 1 z opóźnieniem ustawionego czasu w Po135 (0,1 ms).

Po131	*Prędkość przełączenia wzmocnienia* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~32000	*0.1obr/min*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po132	*Impuls przełączenia wzmocnienia* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*brak*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po133	*Czas przełączania wzmocnienia pętli pozycji* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~32000	*0.1ms*	*20*	*Skutek natychmiastowy*
Po134	*Czas przełączania wzmocnienia pętli prędkości* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~20000	*0.1ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po135	*Czas opóźnienia przełączenia pomiędzy wzmocnieniem 2 a 1* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*0.1ms*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Podczas przełączania ze wzmocnienia 2 na wzmocnienie 1, następuje opóźnienie o zadany czas Po135. Następnie następuje przełączenie zgodnie z czasem płynnego przejścia ustawionym w Po133.				
Po136	*Wartość mechanicznego punktu początkowego enkodera jednoobrotowego* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po138	*Wartość mechanicznego punktu początkowego enkodera wieloobrotowego* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po140	*Zakres impulsów dla kierunku w prawo i ograniczenia przemieszczania* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po142	*Zakres obrotów pracy wieloobrotowej dla kierunku w prawo* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*brak*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*

Po143	*Zakres impulsów dla kierunku w lewo dla ograniczenia przemieszczania* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po145	*Zakres obrotów pracy wieloobrotowej dla kierunku w lewo* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*brak*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po151	*Źródło polecenia prędkości 1* Speed			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	Cztery parametry	*brak*	*0001*	*Skutek natychmiastowy*



Po152	*Źródło polecenia prędkości 1* Speed			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	Cztery parametry	*brak*	*0010*	*Skutek natychmiastowy*



Po153	*Pętla prędkości podana stała czasowa filtra* Speed Position			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.01ms*	*50*	*Skutek natychmiastowy*

Proporcjonalne wzmocnienie pętli prędkości określa reakcję podczas sterowania prędkością. Im większa wartość, tym większe wzmocnienie czyli lepsza możliwość śledzenia polecenia prędkości. Ale zbyt duża wartość prawdopodobnie spowoduje rezonans mechaniczny. Częstotliwość w trybie sterowania prędkością musi być 4~6 razy wyższa niż częstotliwość w trybie sterowania pozycją. Kiedy częstotliwość odpowiedzi pozycji jest wyższa niż częstotliwość odpowiedzi prędkości, maszyna będzie rezonować lub przeregulowywać pozycję. Kiedy stosunek bezwładności rośnie, szybkość odpowiedzi prędkości systemu sterowania zmniejszy się i będzie mniej stabilny.
Ogólnie wzmocnienie pętli prędkości można zwiększać, ale kiedy wzmocnienie pętli prędkości jest zbyt duże, podczas pracy lub zatrzymywania wystąpią wibracje (silnik emituje nienormalny hałas).W takiej sytuacji wzmocnienie pętli prędkości musimy zmniejszyć na 50~80% wzmocnienia podczas drgań.
Poprawi odpowiedź prędkości: zwiększenie czasu całkowania może zmniejszyć przeregulowanie podczas przyspieszania i zwalniania, zmniejszenie czasu całkowania może poprawić niestabilność obrotów. Kiedy czas całkowania sterowania prędkością jest skrócony, można poprawić odpowiedź prędkości i zmniejszyć błąd sterowania prędkością. Jeśli jednak wartość jest zbyt mała, mogą wystąpić wibracje i hałas.
Zmniejszenie hałasu w trybie prędkości i pozycji uzyskamy przez zwiększenie stałej czasowej filtra, ale spowolni to reakcję.

Po154	Źródło szybkości impulsów Position			
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	Cztery parametry	brak	0000	Skutek natychmiastowy

b □ □ □ □

A	Źródłem szybkości impulsów jest prędkość wirowania
0	OFF
1	ON

B	Źródłem szybkości impulsów jest prędkosć analogowa
0	OFF
1	ON

Po155	Typ filtra Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	Cztery parametry	brak	1100	Skutek natychmiastowy

b □ □ □ □

A	Rodzaj filtra prędkości sprzężenia zwrotnego
0	Filtr pierwszego rzędu prędkości sprzężenia zwrotnego
1	Filtr drugiego rzędu prędkości sprzężenia zwrotnego

B	Rodzaj filtra prędkości sprzężenia do przodu
0	Filtr pierwszego rzędu zadanej prędkości do przodu
1	Filtr drugiego rzędu zadanej prędkości do przodu

C	Rodzaj filtra polecenia prędkości
0	Filtr pierwszego rzędu polecenia prędkości
1	Filtr drugiego rzędu polecenia prędkości

D	Rodzaj filtra momentu obrotowego
0	Filtr pierwszego rzędu momentu obrotowego
1	Filtr drugiego rzędu momentu obrotowego

Po156	Czas opóźnienia zerowego zacisku		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	0~30000	0.1ms	0	Skutek natychmiastowy
Po160	Wewnętrzna prędkość bieg 4		Speed	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	-32000~32000	0.1obr/min	0	Skutek natychmiastowy
Po161	Wewnętrzna prędkość bieg 5		Speed	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	-32000~32000	0.1obr/min	0	Skutek natychmiastowy
Po162	Wewnętrzna prędkość bieg 6		Speed	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	-32000~32000	0.1obr/min	0	Skutek natychmiastowy
Po163	Wewnętrzna prędkość bieg 7		Speed	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	-32000~32000	0.1obr/min	0	Skutek natychmiastowy
Po200	Przepustowość 1szej pętli prądowej		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	10~8000	Hz	—	Skutek natychmiastowy
Proszę odnieść się do 7.3.3				
Po201	Przepustowość 2ej pętli prądowej		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	10~8000	Hz	—	Skutek natychmiastowy

Proszę odnieść się do 7.3.3				
Po202	*Wewnętrzne ograniczenie momentu maksymalnego*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~800	*1% znamionowego momentu*	*200*	*Skutek natychmiastowy*
Uwagi: *1. Kiedy Po202 jest większy niż maksymalny moment serwomechanizmu, wartością graniczną momentu obrotowego jest wtedy maksymalny moment obrotowy serwomechanizmu.* *2. Ustawienie zbyt małego limitu momentu obrotowego spowoduje niewydolność momentu obrotowego napędu.*				
Po203	*Ograniczenie momentu wejściem analogowym*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Kiedy Po203=0 ograniczenie analogowego momentu jest nieaktywna. Kiedy Po203=1, ograniczenie analogowego momentu jest aktywne. Kiedy Po203=2, ograniczenie analogowego momentu jest aktywne pod warunkiem że ograniczenie kierunku przód/tył jest aktywne. *Ograniczenie analogowego momentu przyjmuje wartość analogowego napięcia wejściowego momentu obrotowego jako sygnał sterujący ograniczenia momentu obrotowego. Zależność między napięciem analogowym, a wartością graniczną momentu obrotowego jest zgodna z Po401.*				
Po204	*Wewnętrzny zadany moment obrotowy*		Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-8000~8000	*1% znamionowego momentu*	*10*	*Skutek natychmiastowy*
Po207	*Wartość momentu zatrzymania przy blokadzie kierunku prawo/lewo oraz zatrzymaniu awaryjnym* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~300	*1% znamionowego momentu*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Kiedy sygnał zakazu obrotów do przodu/do tyłu lub sygnał zatrzymania awaryjnego jest aktywny, ograniczenie momentu obrotowego przy zatrzymaniu serwo silnika jest ograniczone przez Po207				
Po208	*Limit momentu dla obrotów w prawo*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~800	*1% znamionowego momentu*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po209	*Limit momentu obrotowego w lewo*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~800	*1% znamionowego momentu*	*100*	*Skutek natychmiastowy*

Po210	*Ograniczenie prędkości dla trybu momentowego*			Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	brak	*0~3*	*2*	*Skutek natychmiastowy*

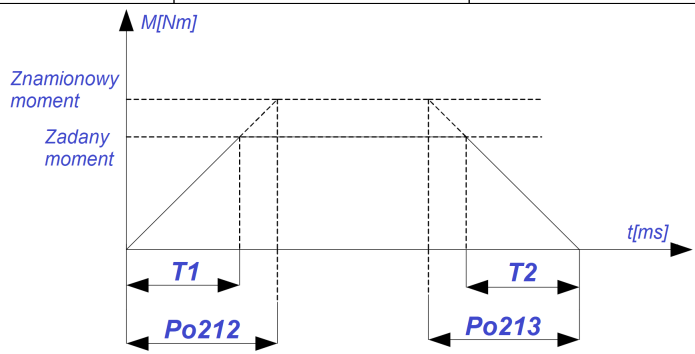
Po210=0: Używamy wartości ustawionej w Po211 jako ograniczenia prędkości,

Po210=1: Ustawione parametry analogowego sterowania prędkością są w trybie momentowym granicami prędkości dla kierunków prawo/lewo,

Po210=2: Jako ograniczenie prędkości użyta zostanie niższa wartość z pomiędzy maksymalnej prędkością obrotowej Po002, a rzeczywistej maksymalnej prędkości obrotowej silnika,

Po210=3: Impulsowe ograniczenie prędkości

Po211	*Wewnętrzne ograniczenie prędkości*			Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*0.1obr/min*	*20000*	*Skutek natychmiastowy*
Po212	*Czas narastania momentu obrotowego*			Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po213	*Czas opadania momentu obrotowego*			Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*



Po214	*Stała czasowa 1szego filtra pętli momentu obrotowego*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.01ms*	—	*Skutek natychmiastowy*
Po215	*Stała czasowa 2go filtra pętli momentu obrotowego*			Speed Position Torque
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.01ms*	—	*Skutek natychmiastowy*

Proszę odnieść się do 7.3.3				
Po216	*Odblokowanie wartości momentu zatrzymania przy blokadzie kierunku prawo/lewo* Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
Kiedy Po216=0, rzeczywista wartość momentu zatrzymania przy blokadzie kierunku prawo/lewo wynosi Po207, Kiedy Po216=1, rzeczywista wartość momentu zatrzymania przy blokadzie kierunku prawo/lewo wynosi 0, czyli Po207 nie jest aktywny,				
Po217	*1sza środkowa częstotliwość filtra wycinającego* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	50~30000	*Hz*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po218	*Szerokość filtra 1go wycięcia* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*Hz*	*5*	*Skutek natychmiastowy*
Po219	*Głębokość filtra 1go wycięcia* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do 7.4.				
Po220	*2ga środkowa częstotliwość filtra wycinającego* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	50~30000	*Hz*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do 7.4.				
Po221	*Szerokość filtra 2go wycięcia* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*Hz*	*5*	*Skutek natychmiastowy*
Po222	*Głębokość filtra 2go wycięcia* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po223	*3cia środkowa częstotliwość filtra wycinającego* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	50~30000	*Hz*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po224	*Szerokość filtra 3go wycięcia* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	0~30000	*Hz*	*5*	*Skutek natychmiastowy*
Po225	*Głębokość filtra 3go wycięcia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po226	*4ta środkowa częstotliwość filtra wycinającego*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	50~30000	*Hz*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po227	*Szerokość filtra 4go wycięcia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*Hz*	*5*	*Skutek natychmiastowy*
Po228	*Głębokość filtra 4go wycięcia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po229	*Start filtra wycinającego*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~3	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: wyłączone *1: Start automatycznej konfiguracji filtra wycinającego* *2: Automatyczna konfiguracja filtra momentu obrotowego dolnoprzepustowego i wycinającego* *3: Czyszczenie danych filtra*				
Po230	*Liczba filtrów wycinających*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~8	*brak*	*4*	*Skutek natychmiastowy*
Po231	*Próg rezonansu*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*brak*	*20*	*Skutek natychmiastowy*
Kiedy amplituda rezonansu jest wyższa niż Po231, punkt ten jest oznaczany jako próg rezonansu.				
Po234	*Wzmocnienie kontroli obciążenia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Kompensacja momentu obciążenia może do pewnego stopnia zwiększyć sztywność napędu. Ale jeśli ustawimy zbyt dużą wartość, będzie to powodowało hałas.				

Po235	*Stała czasowa filtra kontroli obciążenia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.01ms*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Odpowiednie sparametryzowanie Po235 może skompensować moment obciążenia i do pewnego stopnia zwiększać sztywność systemu napędowego. Jeśli jednak stała czasowa filtra jest zbyt niska, zwiększy to emitowany hałas od napędu.				
Po236	*Współczynnik kompensacji wstecznego pola elektromagnetycznego (EMF)*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*0.1%*	*500*	*Skutek natychmiastowy*
Po237	*Docelowa wartość momentu*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1 ~ 50	*1%*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po238	*Częstotliwość filtra momentu*		Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~ 1000	*0.1Hz*	*10*	*Skutek natychmiastowy*
Po239	*Kompensacja momentu grawitacji*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~+1000	*0.1% znamionowego momentu*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po240	*1sza częstotliwość środkowa tłumienia drgań*		Speed Position	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~2000	*0.1Hz*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po241	*1sza szerokość tłumienia drgań*		Speed Position	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~50	*0.1%*	*30*	*Skutek natychmiastowy*
Po242	*1sza głębokość tłumienia drgań*		Speed Position	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*0.,1Hz*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po244	*2ga częstotliwość środkowa tłumienia drgań*		Speed Position	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~2000	*0.1Hz*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po245	*2ga szerokość tłumienia drgań*		Speed Position	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	1~50	*0.1%*	*30*	*Skutek natychmiastowy*
Po246	*2ga głębokość tłumienia drgań*		Speed Position	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*0.1Hz*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po247	*5ta środkowa częstotliwość filtra wycinającego*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	50~30000	*Hz*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po248	*Szerokość filtra 5go wycięcia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*Hz*	*5*	*Skutek natychmiastowy*
Po249	*Głębokość filtra 5go wycięcia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po250	*6ta środkowa częstotliwość filtra wycinającego*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	50~30000	*Hz*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po251	*Szerokość filtra 6go wycięcia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*Hz*	*5*	*Skutek natychmiastowy*
Po252	*Głębokość filtra 6go wycięcia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po253	*7ta środkowa częstotliwość filtra wycinającego*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	50~30000	*Hz*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po254	*Szerokość filtra 7go wycięcia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*Hz*	*5*	*Skutek natychmiastowy*
Po255	*Głębokość filtra 7go wycięcia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	8ta środkowa częstotliwość filtra wycinającego		Speed Position Torque	

Po256	*Zakres ustawień*	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	50~30000	*Hz*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po257	*Szerokość filtra 8go wycięcia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*Hz*	*5*	*Skutek natychmiastowy*
Po258	*Głębokość filtra 8go wycięcia*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~100	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po300	*Ustawienia zewnętrznego polecenia impulsowego*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*

b □ □ □ □

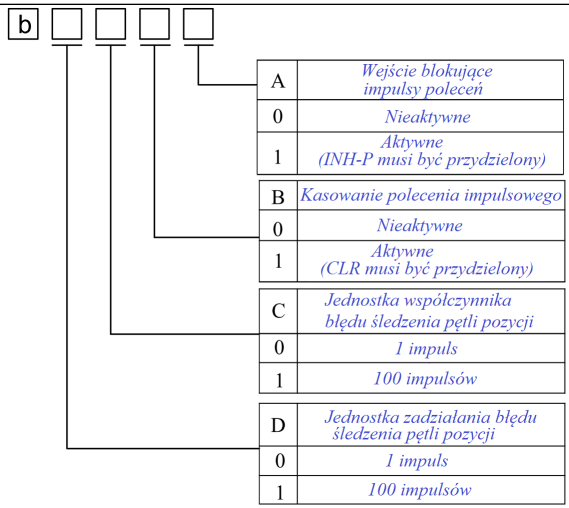
A	*Tryb poleceń impulsowych*
0	*Kierunek+impulsy*
1	*CW impulsy+CC impulsy*
2	*Dwufazowy ciąg impulsów z różnicą fazową 90° (faza A, faza B)*

B	*Częstotliwość filtra impulsów wejściowych*
0	*4MHz*
1	*2MHz*
2	*1MHz*
3	*500kHz*
4	*200kHz*
5	*150kHz*
6	*80kHz*

C	*Logika impulsów*
0	*PULS logika negatywna SIGN logika negatywna*
1	*PULS logika dodatnia SIGN logika dodatnia*
2	*PULS logika negatywna SIGN logika dodatnia*
3	*PULS logika dodatnia SIGN logika ujemna*

D	*Wyjście podziału częstotliwości*
0	*Wyjście fazy CCW-przeciwnie do wsk. zegara*
1	*Wyjście fazy CW-zgodnie ze wsk. zegara*

Po301	*Wzmocnienie pętli 1[ej] pozycji*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~65535	*brak*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Po302	*Wzmocnienie pętli 2[ej] pozycji*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~65535	*brak*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Po303	*Wzmocnienie sprzężenia do przodu pętli pozycji*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po304	*Licznik elektronicznego przełożenia 1 stopnia*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~65535	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po305	*Mianownik elektronicznego przełożenia 1 stopnia*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~65535	*brak*	*10000*	*Skutek natychmiastowy*
Po306	*Stała czasowa filtra polecenia pozycji*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~10000	*ms*	*50*	*Skutek natychmiastowy*
Po307	*Zakres odchylenia pozycji*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*brak*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Po308	*Kasowanie impulsów pozycji*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*—*	*Skutek natychmiastowy*



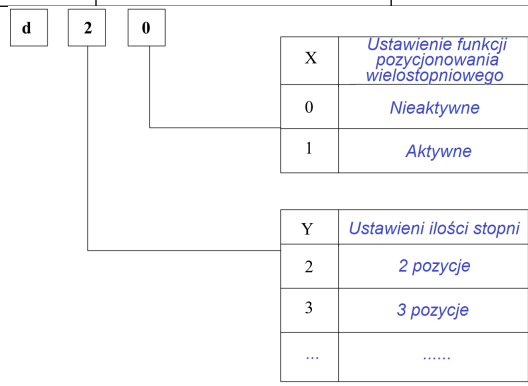
Po309	Alarm nadmiernego błędu śledzenia pętli pozycji			Position
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	1~65535	brak	—	Skutek natychmiastowy
Po310	Czas przyspieszania dla wewnętrznej pozycji 1			Internal register position
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	0~32000	ms	100	Skutek natychmiastowy
Po311	Czas zwalniania dla wewnętrznej pozycji 1			Internal register position
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	0~32000	ms	100	Skutek natychmiastowy
Po312	Czas przyspieszania dla wewnętrznej pozycji 2			Internal register position
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	0~32000	ms	100	Skutek natychmiastowy
Po313	Czas zwalniania dla wewnętrznej pozycji 2			Internal register position
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	0~32000	ms	100	Skutek natychmiastowy
Po314	Czas przyspieszania dla wewnętrznej pozycji 3			Internal register position
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	0~32000	ms	100	Skutek natychmiastowy
Po315	Czas zwalniania dla wewnętrznej pozycji 3			Internal register position
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt

	0~32000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po316	*Czas przyspieszania dla wewnętrznej pozycji 4*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po317	*Czas zwalniania dla wewnętrznej pozycji 4*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po318	*Czas przyspieszania dla wewnętrznej pozycji 5*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po319	*Czas zwalniania dla wewnętrznej pozycji 5*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po320	*Czas przyspieszania dla wewnętrznej pozycji 6*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po321	*Czas zwalniania dla wewnętrznej pozycji 6*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po322	*Czas przyspieszania dla wewnętrznej pozycji 7*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po323	*Czas zwalniania dla wewnętrznej pozycji 7*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po324	*Czas przyspieszania dla wewnętrznej pozycji 8*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po325	*Czas zwalniania dla wewnętrznej pozycji 8*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*200*	*Skutek natychmiastowy*
	Stała czasowa filtra dla pozycjonowania do przodu		*Position*	

Po326	*Zakres ustawień*	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~32000	*0.01ms*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po327	*Liczba impulsu wywołania ostrzeżenia o błędzie pozycji*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*brak*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Po330	*Podana prędkość dla pozycji 1*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*0.1 lub 1obr/min (So-66)*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po331	*Podana prędkość dla pozycji 2*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*0.1 lub 1obr/min (So-66)*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po332	*Podana prędkość dla pozycji 3*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*0.1 lub 1obr/min (So-66)*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po333	*Podana prędkość dla pozycji 4*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*0.1 lub 1obr/min (So-66)*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po334	*Podana prędkość dla pozycji 5*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*0.1 lub 1obr/min (So-66)*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po335	*Podana prędkość dla pozycji 6*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*0.1 lub 1obr/min (So-66)*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po336	*Podana prędkość dla pozycji 7*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*0.1 lub 1obr/min (So-66)*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po337	*Podana prędkość dla pozycji 8*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*0.1 lub 1obr/min (So-66)*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po338	*Jednostka zadanej prędkości pozycjonowania*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

0: rzeczywista prędkość silnika, nie jest powiązana z przekładnią elektroniczną, jednostka to 0,1obr/min, *1: uwzględnia przekładnię elektroniczną, jednostka to 0,01kHz.*				
Po339	*Wybór przełożenia elektronicznego reduktora*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: Pierwsze przełożenie elektronicznego reduktora *1: Drugie przełożenie elektronicznego reduktora* *2: Styk wyboru spośród dwóch przełożeń*				
Po340	*Filtr FIR w trybie pozycjonowania*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*0.1ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Im większa wartość, tym płynniejsza praca serwo napędu, jednak reakcja może być wolniejsza.				
Po341	*Wybór trybu pracy: tryb pozycji z rejestru wewnętrznego*			*Internal register position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: Tryb inkrementalny (przyrostowy) 1: Tryb absolutny (bezwzględny)				
Po342	*Wewnętrzny wyzwalacz pozycji*			*Internal register position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywny 1: aktywny				
Po343	*Czasy przyspieszania i zwalniania w trybie pozycjonowania*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~10000	*ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po344	*Licznik elektronicznego przełożenia 2 stopnia*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do 6.4.2.				
Po346	*Mianownik elektronicznego przełożenia 2 stopnia*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~2147483647	*brak*	*10000*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do 6.4.2.				
Po348	*Ustawienie wielostopniowego pozycjonowania wewnętrznego*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	2-parametry	*brak*	*2 0*	*Skutek natychmiastowy*



Po349	*Ilość cykli wielostopniowej pozycji wewnętrznej*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do 6.4.				
Po350	*Zadeklarowana pozycja 1*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po352	*Zadeklarowana pozycja 2*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po354	*Zadeklarowana pozycja 3*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po356	*Zadeklarowana pozycja 4*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po358	*Zadeklarowana pozycja 5*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po360	*Zadeklarowana pozycja 6*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Po362	*Zadeklarowana pozycja 7*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po364	*Zadeklarowana pozycja 8*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do 6.4				
Po366	*Czas przerwy 1*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po367	*Czas przerwy 2*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po368	*Czas przerwy 3*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po369	*Czas przerwy 4*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po370	*Czas przerwy 5*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po371	*Czas przerwy 6*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po372	*Czas przerwy 7*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po373	*Czas przerwy 8*		*Internal register position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~32000	*ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	Impulsowe źródło poleceń pozycji		*Position pulse*	

Po374	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	4-parametry	brak	0001	Skutek natychmiastowy

b □ □ □ □

A	Ustawienie licznika niskiej częstotliwości
0	Impulsy nie pochodzą z licznika niskiej częstotliwości
1	Impulsy pochodzą z licznika niskiej częstotliwości

B	Ustawienie szybkiego licznika
0	Impulsy nie pochodzą z szybkiego licznika
1	Impulsy pochodzą z szybkiego licznika

C	Ustawienie wewnętrznej pozycji
0	Impulsy nie pochodzą z wewnętrznej pozycji
1	Impulsy pochodzą z wewnętrznej pozycji

D	Ustawienie E-krzywki
0	Impulsy nie pochodzą z E-krzywki
1	Impulsy pochodzą z E-krzywki

Po375	Wybór źródła poleceń trybie pozycji z rejestru wewnętrznego		Internal register position	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	4-parametry	brak	0100	Skutek natychmiastowy

b □ □ □ □

A	Ustawienie wolnego źródła impulsowe
0	OFF
1	ON

B	Ustawienie szybkiego licznika
0	OFF
1	ON

C	Impulsy z wewnętrznej pozycji
0	OFF
1	ON

D	Impulsy z krzywki elektronicznej
0	OFF
1	ON

Po376	Źródło informacji zwrotnej o pozycji		Position	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	0~3	brak	0	Skutek natychmiastowy

0: Źródłem sprzężenia jest wał silnika

1: Źródłem sprzężenia jest szybkie wejście licznikowe 1

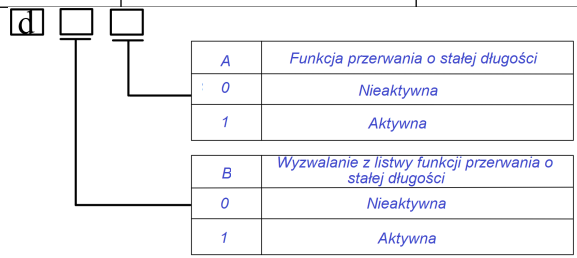
2: Źródłem sprzężenia jest szybkie wejście licznikowe 2

3: Źródło sprzężenia zwrotnego jest przełączane przez terminal

Kiedy funkcja Po373=3, a zacisk jest nieaktywny, źródłem sprzężenia zwrotnego jest wał silnika i pierwsze przełożenie

przekładni elektronicznej. Kiedy zacisk jest aktywny, źródłem sprzężenia zwrotne jest szybki licznik 1 i drugie przełożenie przekładni elektronicznej.				
Po377	*Licznik proporcji sprzężenia zwrotnego*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
Po378	*Mianownik proporcji sprzężenia zwrotnego*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do 6.4.12				
Po379	*Liczba obrotów wykasowania mieszanego błędu*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1~32000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do 6.4.12				
Po380	*Liczba impulsów mieszanego błędu*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*brak*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do 6.4.12				
Po381	*Wzmocnienie synchronizacji bramowej*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*brak*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po382	*Źródło sprzężenia zwrotnego pozycji synchronizacji bramowej*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po383	*Wyświetlenie błędu synchronizacji bramowej*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	10~65535	*brak*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
Po384	*Licznik proporcji sprzężenia zwrotnego synchronizacji bramowej*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~2147483647	*brak*	*10*	*Skutek natychmiastowy*
Po386	*Mianownik proporcji sprzężenia zwrotnego synchronizacji bramowej*			*Position*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~2147483647	*brak*	*10*	*Skutek natychmiastowy*

Proszę odnieść się do 6.4.13				
Po388	*Przerwanie o stałej długości*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*



Po392	*Czas osiągnięcia pozycji*		*Speed*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~65535	*ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po394	*Tryb sterowania impulsowego pozycją*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~3	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywny, 1; impulsy do przodu, 2; impulsy do tyłu, 3: impulsy do przodu i do tyłu				
Po395	*Jednostka tolerancji synchronizacji bramowej*		*Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: 1 impuls, 1: 1000 impulsów				
Po400	*Maksymalna prędkość odpowiadająca napięciu analogowemu*		*Speed*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~13000	*obr/min*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Po401	*Maksymalny moment odpowiadająca napięciu analogowemu*		*Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~800	*1% znam. momentu*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
Po402	*Kompensacja pełzającego zera dla wejścia polecenia AI1*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-5000~+5000	*mV*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po403	*Kompensacja pełzającego zera dla wejścia polecenia AI2*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	-5000~+5000	*mV*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po404	*Stała czasowa filtra wejścia analogowego prędkości*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.01ms*	*200*	*Skutek natychmiastowy*
Po405	*Stała czasowa filtra wejścia analogowego momentu*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.01ms*	*200*	*Skutek natychmiastowy*
Po406	*Automatyczne wyzerowanie wejścia AI*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po407	*Funkcja zacisku DI1*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*—*	*Wznowienie zasilania*
Po408	*Funkcja zacisku DI2*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*—*	*Wznowienie zasilania*
Po409	*Funkcja zacisku DI3*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*—*	*Wznowienie zasilania*
Po410	*Funkcja zacisku DI4*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*—*	*Wznowienie zasilania*
Po411	*Funkcja zacisku DI5*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*—*	*Wznowienie zasilania*
Po412	*Funkcja zacisku DI6*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*—*	*Wznowienie zasilania*
Po413	*Funkcja zacisku DI7*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*—*	*Wznowienie zasilania*
	Funkcja zacisku DI8		*Speed Position Torque*	

Po414	*Zakres ustawień*	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*—*	*Wznowienie zasilania*
Po416	*Martwa strefa dla kanału AI1*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*mV*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po417	*Martwa strefa dla kanału AI2*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*mV*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po418	*Opcje po przekroczeniu granicy sygnału analogowego*		*Speed Torque Position*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*0 0*	*Skutek natychmiastowy*
0: brak kontroli limitu/przekroczenia *Kiedy wartość sygnału analogowego rośnie, odpowiadająca mu prędkość również wzrasta rośnie aż do osiągnięcia granicznej wartości ±10V.* *1: Wartość prędkości górnej i dolnej granicy zostają zachowane mimo że sygnał analogowy wykracza poza wyznaczony zakres.* *2: Wartość prędkości osiąga 0obr/min po przekroczeniu górnej lub dolnej granicy sygnału analogowego (zablokowanie wału)* *d Y X : X - ustawienia dla prędkości analogowej, Y - ustawienia dla momentu analogowego,*				
Po419	*Kompensacja martwej strefy wejść analogowych*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: tryb 1, 1: tryb 2				
Po421	*Funkcja zacisku DO1*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*—*	*Wznowienie zasilania*
Po422	*Funkcja zacisku DO2*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*—*	*Wznowienie zasilania*
Po423	*Funkcja zacisku DO3*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*—*	*Wznowienie zasilania*

Po424	*Funkcja zacisku DO4*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	—	*Wznowienie zasilania*
Po425	*Funkcja zacisku ALM*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	—	*Wznowienie zasilania*
Proszę odnieść się do 8.1.7				
Po426	*Błąd pełzającego zera AI*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~10000	*mV*	*2000*	*Skutek natychmiastowy*
Po427	*Zaciski sterowania dla zadawania analogowego*		Speed	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: Off 1:On				
Po428	*Ustawienie źródła dla analogowego zadawania prędkości*		Speed	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: Zadawanie analogowe z AI1, 1: Zadawanie analogowe z AI2				
Po429	*Ustawienie źródła dla analogowego zadawania momentu*		Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
Po430	*Prędkość odpowiadająca dolnej granicy napięcia analogowego*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.001*	*-1000*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do 6.2				
Po431	*Dolna wartość sygnału analogowego*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.01V*	*-1000*	*Skutek natychmiastowy*
Proszę odnieść się do 6.2				
Po432	*Prędkość odpowiadająca górnej granicy napięcia analogowego*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.001*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*

	Proszę odnieść się do 6.2			
Po433	*Górna wartość sygnału analogowego*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.01V*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
	Proszę odnieść się do 6.2			
Po434	*Moment odpowiadający dolnej granicy napięcia analogowego*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.001*	*-1000*	*Skutek natychmiastowy*
	Proszę odnieść się do 6.3			
Po435	*Dolna granica sygnału analogowego*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.01V*	*-1000*	*Skutek natychmiastowy*
	Proszę odnieść się do 6.3			
Po436	*Prędkość odpowiadająca górnej granicy napięcia analogowego*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.001*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
	Proszę odnieść się do 6.3			
Po437	*Górna granica sygnału analogowego*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-1000~1000	*0.01V*	*1000*	*Skutek natychmiastowy*
	Proszę odnieść się do 6.3			
Po438	*Czas filtrowania DI1*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po439	*Czas filtrowania DI2*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po440	*Czas filtrowania DI3*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po441	*Czas filtrowania DI4*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po442	*Czas filtrowania DI5*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po443	*Czas filtrowania DI6*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po444	*Czas filtrowania DI7*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po445	*Czas filtrowania DI8*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*brak*	*2*	*Skutek natychmiastowy*
Po500	*Adres urządzenia*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~254	*brak*	*1*	*Jedynie odczyt*
Proszę odnieść się do rozdziału 10				
Po501	*Rodzaj protokołu komunikacji Modbus*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*1*	*Jedynie odczyt*
Proszę odnieść się do rozdziału 10				
Po502	*Ilość bitów stopu*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Jedynie odczyt*
0: 1bit 1: 2 bity				
Po503	*Wybór kontroli parzystości*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*0*	*Jedynie odczyt*
0: Bez kontroli 1: Nieparzyste 2: Parzyste				
Po504	*Szybkość transmisji*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~5	*bity/s*	*3*	*Jedynie odczyt*

0: 2400 1: 4800 2: 9600 3: 19200 4: 38400 5: 57600				
Po505	*Zezwolenie na odczyt i zapis*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0: Zezwolenie na odczyt i zapis. Dane komunikacji mogą być zapisywane w rejestrze danych (EEPROM). *1: Zakaz odczytu i zapisu. Polecenia komunikacji są wykonywane, ale nie są zapisywane w rejestrze danych (EEPROM). Po wyłączeniu zasilania serwo napędu, dane zostaną utracone i trzeba je ponownie wprowadzić.*				
Po506	*Czas opóźnienia pakietów RTU*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-20~2000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po508	*Dopasowanie 32-bitowych danych*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: tryb zgodności, 1: wyrównanie niskich bitów, 2; wyrównanie wysokich bitów				
Po509	*Ilość danych ciągłej komunikacji*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~10	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po510	*Adres komunikacyjny 1*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1199	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po511	*Adres komunikacyjny 2*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1199	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po512	*Adres komunikacyjny 3*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1199	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po513	*Adres komunikacyjny 4*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1199	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po514	*Adres komunikacyjny 5*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1199	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

Po515	*Adres komunikacyjny 6*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1199	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po516	*Adres komunikacyjny 7*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1199	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po517	*Adres komunikacyjny 8*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1199	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po518	*Adres komunikacyjny 9*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1199	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
Po519	*Adres komunikacyjny 10*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1199	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

8.4 Grupa funkcji silnika (Ho-□□□)

Ho000	*Napięcie znamionowe serwo silnika*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*V*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Prosimy ustawić Ho000 zgodnie z tabliczką znamionową serwo napędu				
Ho001	*Prąd znamionowy serwo silnika*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.1A*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Prosimy ustawić Ho001 zgodnie z tabliczką znamionową serwo napędu				
Ho002	*Maksymalna prędkość serwo silnika*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~32000	*obr/min*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Prosimy ustawić Ho002 zgodnie z tabliczką znamionową serwo napędu				
Ho003	*Znamionowe obroty serwo silnika*		*Speed* *Position* *Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	1~32000	*obr/min*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Prosimy ustawić Ho003 zgodnie z tabliczką znamionową serwo napędu				
Ho004	*Liczba pól serwo silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30	*para*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Jeśli silnik serwo ma 8 pól w Ho004 wpisujemy 4				
Ho005	*Rezystancja fazowa serwo silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*$10^{-3}\Omega$*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Ho006	*Indukcyjność osi-D (wzdłużnej) serwo silnika* *Speed Position Torque*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*$10^{-6}H$*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Ho007	*Indukcyjność osi-Q (poprzecznej) serwo silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~65535	*$10^{-6}H$*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Ho008	*Skuteczna wartość liniowego napięcia wstecznej siły elektromotorycznej EMF* *Speed Position Torque*			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.1V/1000 obr/min*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Ho011	*Moc serwo silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*0.01KW*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Ho012	*Bezwładność serwo silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1 ~2147483647	*$10^{-6}Kg\bullet m2$*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Ho016	*Rozdzielczość enkodera serwo silnika*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0 ~2147483647	*PPR*	*—*	*Skutek natychmiastowy*

Ho018	*Kąt przesunięcia osi enkodera serwo silnika (liczba imp.)* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*—*	*Skutek natychmiastowy*
Ho121	*Wrażliwość na przeciążenia* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~30000	*brak*	*500*	*Skutek natychmiastowy*
Ho335	*Regulacja kolejności faz silnika* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

8.5 Zapis parametrów błędów (Ho2□□ ~ Ho3□□)

Ho201 ~ Ho249	*Licznik poszczególnych alarmów AL01 ~AL49* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	*—*	*—*	*Jedynie odczyt*
Ho300	*Napięcie szyny DC w trakcie pierwszego alarmu* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	*—*	*—*	*Jedynie odczyt*
Ho301	*Prąd w trakcie pierwszego alarmu* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	*—*	*—*	*Jedynie odczyt*
Ho302	*Prędkość silnika w trakcie pierwszego alarmu* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	*—*	*—*	*—*
Ho303	*Napięcie szyny DC w trakcie drugiego alarmu* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	*—*	*—*	*Jedynie odczyt*
Ho304	*Prąd w trakcie drugiego alarmu* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	*—*	*—*	*Jedynie odczyt*

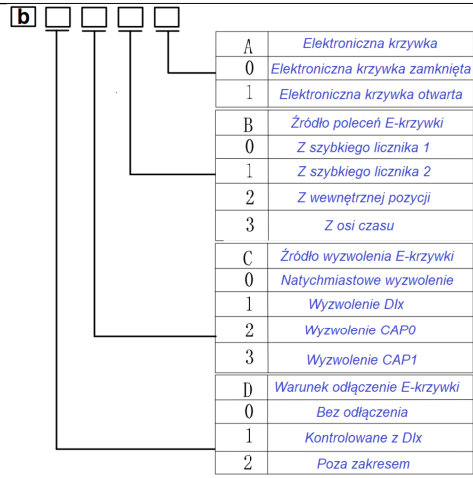
Ho305	*Prędkość silnika w trakcie drugiego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho306	*Napięcie szyny DC w trakcie trzeciego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho307	*Prąd w trakcie trzeciego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho308	*Prędkość silnika w trakcie trzeciego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho310	*Kod błędu dla pierwszego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho311	*Kod błędu dla drugiego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho312	*Kod błędu dla trzeciego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho313	*Kod błędu dla czwartego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho314	*Kod błędu dla piątego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho315	*Kod błędu dla szóstego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho316	*Kod błędu dla siódmego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho317	*Kod błędu dla ósmego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho318	*Kod błędu dla dziewiątego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho319	*Kod błędu dla dziesiątego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho320	*Czas do pierwszego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho321	*Czas od drugiego do pierwszego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho322	*Czas od trzeciego do pierwszego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho323	*Czas od czwartego do pierwszego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho324	*Czas od piątego do pierwszego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*

Ho325	*Czas od szóstego do pierwszego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho326	*Czas od siódmego do pierwszego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho327	*Czas od ósmego do pierwszego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho328	*Czas od dziewiątego do pierwszego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*
Ho329	*Czas od dziesiątego do pierwszego alarmu*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	—	—	—	*Jedynie odczyt*

8.6 Parametry szybkiego licznika（PL□□□）

PL000	*Sterowanie E-krzywką*			*Speed* *Position* *Torque*
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0000*	*Skutek natychmiastowy*



PL001	*Początkowa pozycja E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL003	*Punkt zasprzęglenia/zazębienia E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL005	*Punkt wysprzęglenia E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL007	*Licznik osi Master E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~+2147483647	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
PL009	*Mianownik osi Master E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~+2147483647	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
PL011	*Aktywacja DO dla początkowej pozycji*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL013	*Aktywacja DO dla końcowej pozycji*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

PL015	*Punkty E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	5~720	*brak*	*5*	*Skutek natychmiastowy*
PL016	*Strony E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~14	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL017	*Aktualizacja tabeli E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0：brak aktualizacji E-krzywki *1：aktualizacja E-krzywki*			
PL018	*Tabela statusów E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~3	*brak*	*0*	*Tylko odczyt*
	0：Gotowy do startu; *1：Oczekuje na sygnał wyzwolenia;* *2：Wstępne wyzwolenie;* *3：Praca*			
PL019	*Pozycja osi Master*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*0,01mm*	*0*	*Sprawdzenie*
PL021	*Ponowne dołączenie E-krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL021=1, oznacza ponowne dołączenie. Wybierając dołączenie wyzwalaczem CAP, musimy ustawić jako to samo źródło CAP i reset szybkiego licznika. *Np.: Ustawiając PL021=1 na dołączenie oczekujemy do chwili pojawienia się nowego CAP. Jeśli ustawimy PL021=0 nawet dla nowej funkcji CAP nie nastąpi dołączenie układu.*				
PL022	*Adres początkowy elektronicznej regulacji krzywki*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~300	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL023	*Zmiana osi Master*		Speed Position Torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL025	*Zmiana osi Slave*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL027	*Pozycja osi slave*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*0,01mm*	*0*	*Sprawdzenie*
PL031	*Jednostka elektronicznej krzywki*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: impulsy 1: impulsy po przełożeniu elektronicznego reduktora				
PL032	*Tryb elektronicznej krzywki*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~3	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: ogólny 1: tekstylny 2: cięcie obrotowe 3: cięcie w locie				
PL037	*Długość kroku fazy pozycji wału mastera*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~2147483647	*0,01mm*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
PL038	*Długość wału slave dla trybu cięcia w locie i obrotowego*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~2147483647	*0,01mm*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
PL041	*Długość wału master dla trybu cięcia w locie i obrotowego*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~2147483647	*0,01mm*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
PL045	*Współczynnik obszaru synchronizacji dla trybu cięcia w locie i obrotowego*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	200~1000	*0,10%*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
PL046	*Współczynnik synchronizacji w trybie cięcia obrotowego*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	500~1000	*0,10%*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
PL047	*Współczynnik przyspieszania i zwalniania powrotu w trybie cięcia w locie* *Speed Position Torque*			

	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	500~1000	*0,10%*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
PL048	*Współczynnik synchronizacji w trybie cięcia w locie* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1000~3000	*0,10%*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
PL050	*Tryb znakowania kolorami* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0 0 0 0*	*Skutek natychmiastowy*
A: funkcja znakowania kolorami; 0: nieaktywna; 1: aktywna *B: funkcja zestawiania znakowania kolorami; 0: nieaktywna; 1: aktywna* *C: funkcja pomiaru długości odwzorowania kolorów; 0: nieaktywna; 1: aktywna* *D: tryb koloru; 0: brak; 1: tryb korekcji; 2: tryb wyzwolenia*				
PL051	*Potwierdzenie znakowania kolorami* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: ręcznego, 1: automatyczne; 2: najpierw ustal długość zgodną z oznaczeniem koloru i wycięciu				
PL052	*Liczba znaczników kolorów* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~65535	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL053	*Liczba brakujących znaczników kolorów* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~65535	*brak*	*5*	*Skutek natychmiastowy*
PL054	*Zestawienie górnej granicy znacznika koloru* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*0,01mm*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL056	*Zestawienie dolnej granicy znacznika koloru* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*0,01mm*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL058	*Interwał(odstęp) znacznika koloru* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL059	*Skuteczny zakres pomiaru długości skali kolorów* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	0~100	*0,01*	*20*	*Skutek natychmiastowy*
PL060	*Długość korekcji znaku koloru*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~200	*0,01mm*	*80*	*Skutek natychmiastowy*
PL061	*Odległość od kolorowego znacznika do punktu stycznego/cięcia*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2147483647	*0,01mm*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL063	*Rodzaj zatrzymania*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0 0 0 0*	*Skutek natychmiastowy*
A: rodzaj zatrzymania; 0: tryb 1, 1: tryb 2 B: w tył: 0 C: w tył: 0 D: w tył: 0				
PL064	*Liczba cięć*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-	-	-	*Tylko odczyt*
PL066	*Tryb synchronizacji cięcia w locie*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL067	*Czas synchronizacji cięcia w locie*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	100~30000	*1ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
PL068	*Czas startu DO cięcia w locie*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*1ms*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL069	*Czas zakończenia DO cięcia w locie*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*1ms*	*100*	*Skutek natychmiastowy*
PL070	*Tryb powrotu cięcia w locie*		*Speed Position Torque*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: powrót względem pozycji wrzeciona/mastera; 1: powrót na ustalony czas				

PL071	*Korekcja punktu cięcia* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: nieaktywne; 1: aktywne				
PL072	*Wartość początkowa korekty punktu cięcia* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	20~100	*brak*	*20*	*Skutek natychmiastowy*
PL073	*Próg korekty punktu cięcia* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	30~100	*brak*	*30*	*Skutek natychmiastowy*
PL074	*Wartość kompensacji korekty punktu cięcia* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-30000~30000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL080	*Wzmocnienie proporcjonalne korekcji koloru* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	1~120	*%*	*20*	*Skutek natychmiastowy*
PL081	*Punkty korekcji znaczników koloru* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*%*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL082	*Współczynnik korekcji prędkości* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*%*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL083	*Próg korekcji znaku koloru* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*%*	*300*	*Skutek natychmiastowy*
PL084	*Sposób postępowania dla utraty znaku koloru* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*1*	*Skutek natychmiastowy*
0: cięcie ze stałą długością; 1: zatrzymanie i oczekiwanie na następny znacznik koloru				
PL085	*Korekcja znaczników kolorów w czasie rzeczywistym* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~30000	*%*	*0*	*Skutek natychmiastowy*

PL100	*Polecenie sterujące szybkiego licznika 1* Speed Position Torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0010*	*Skutek natychmiastowy*

b □ □ □ □

A	Reset szybkiego licznika
0	Brak resetu
1	Reset licznika

B	Funkcja szybkiego licznika
0	Nieaktywny
1	Aktywny

C	Kierunek szybkiego licznika
0	Odlicza/lewo
1	Nalicza/prawo

D	Funkcja CAP
0	Zamknięta funkcja CAP
1	Otwarta funkcja CAP

PL101	*Źródło polecenia dla szybkiego licznika 1* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0100*	*Skutek natychmiastowy*

b □ □ □ □

A	Źródło resetu szybkiego licznika
0	Programowe
1	DI8
2	DI7

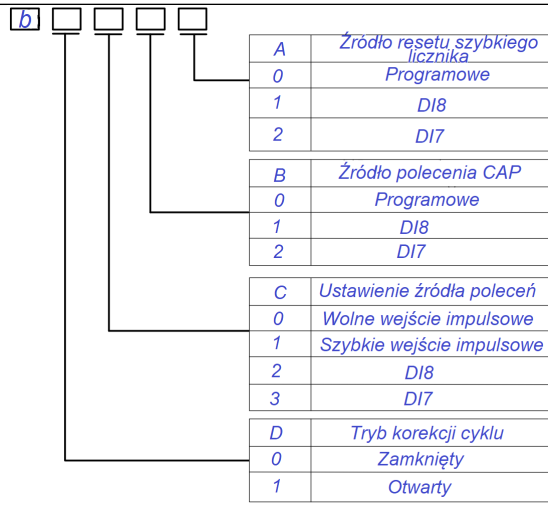
B	Źródło polecenia CAP
0	Programowe
1	DI8
2	DI7

C	Ustawienie źródła poleceń
0	Wolne wejście impulsowe
1	Szybkie wejście impulsowe
2	DI8
3	DI7

D	Tryb korekcji cyklu
0	Zamknięty
1	Otwarty

PL102	*Rejestr porównania szybkiego licznika 1* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL104	*Okresowa wartość szybkiego licznika 1* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*

	-2147483647~+2147483647	brak	0	Skutek natychmiastowy
PL106	Zliczona wartość szybkiego licznika 1		speed position torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	-2147483647~+2147483647	brak	0	Sprawdzenie
PL108	Wartość CAP szybkiego licznika 1		speed position torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	-2147483647~+2147483647	brak	0	Sprawdzenie
PL110	Polecenie sterujące szybkiego licznika 2		speed position torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	4-parametry	brak	0000	Skutek natychmiastowy
	b □ □ □ □			
	A	Reset szybkiego licznika		
	0	Brak resetu		
	1	Reset licznika		
	B	Funkcja szybkiego licznika		
	0	Nieaktywny		
	1	Aktywny		
	C	Kierunek szybkiego licznika		
	0	Odlicza/lewo		
	1	Nalicza/prawo		
	D	Funkcja CAP		
	0	Zamknięta funkcja CAP		
	1	Otwarta funkcja CAP		
PL111	Źródło polecenia dla szybkiego licznika 2		speed position torque	
	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Efekt
	4-parametry	brak	0100	Skutek natychmiastowy



PL112	*Rejestr porównania szybkiego licznika 2*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL114	*Okresowa wartość szybkiego licznika 2*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL116	*Zliczona wartość szybkiego licznika 2*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Sprawdzenie*
PL118	*Wartość CAP szybkiego licznika 2*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Sprawdzenie*
PL120	*Ustawienie szybkiego licznika*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	4-parametry	*brak*	*0000*	*Skutek natychmiastowy*

b □ □ □ □

A	Typ impulsów wysokiej częstotliwości
0	Kierunek + impulsy
1	Impulsy prawo / lewo
2	Impulsy prostokątne

B	Filtr impulsów wysokiej częstot.
0	8MHz
1	4MHz
2	2MHz
3	1MHz
4	500kHz
5	200kHz
6	150kHz

C	Kierunek dla wysokiej częstotliw.
0	-HPULS, -HSIGN
1	+HPULS, +HSIGN
2	-HPULS, +HSIGN
3	+HPULS, -HSIGN
4	Zamiana HPULS i HSIGN

D	Stała filtrowania DI7/DI8
0	800kHz
1	400kHz
2	200kHz
3	100kHz
4	40kHz
5	30kHz
6	16kHz
7	8kHz
8	4kHz

PL121	*Wewnętrzne źródło polecenia*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0：Wewnętrzny parametr PL100 *1：Wewnętrzne PLC*			
PL122	*Wskazanie dotyczące CAP1*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	brak	*brak*	—	*Tylko odczyt*
PL123	*Wskazanie dotyczące CAP2*		speed position torque	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	brak	*brak*	—	*Tylko odczyt*
	Przyrost szybkiego licznika 1		speed position torque	

PL124	*Zakres ustawień*	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	*Skutek natychmiastowy*
PL126	*Przyrost szybkiego licznika 2* speed position torque			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	*Skutek natychmiastowy*
PL130	*Konfiguracja timera o niskiej prędkości 1* PLC			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*
	d □ □			
	X	Tryb timera		
	0	Osiągnij ustawioną wartość i utrzymuj		
	1	Osiągnij ustawioną wartość i kontynuje liczenie		
	Y	Źródło zliczania		
	0	10ms		
	1	100ms		
	2	Pamięć PLC B448		
PL131	*Konfiguracja timera o niskiej prędkości 2* PLC			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*
	d □ □			
	X	Tryb timera		
	0	Osiągnij ustawioną wartość i utrzymuj		
	1	Osiągnij ustawioną wartość i kontynuje liczenie		
	Y	Źródło zliczania		
	0	10ms		
	1	100ms		
	2	Pamięć PLC B449		
PL132	*Konfiguracja timera o niskiej prędkości 3* PLC			
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*
	d □ □			
	X	Tryb timera		
	0	Osiągnij ustawioną wartość i utrzymuj		
	1	Osiągnij ustawioną wartość i kontynuje liczenie		
	Y	Źródło zliczania		
	0	10ms		
	1	100ms		
	2	Pamięć PLC B450		
	Konfiguracja timera o niskiej prędkości 4 PLC			

PL133	*Zakres ustawień*	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*

d □ □

X	Tryb timera
0	Osiągnij ustawioną wartość i utrzymuj
1	Osiągnij ustawioną wartość i kontynuje liczenie

Y	Źródło zliczania
0	10ms
1	100ms
2	Pamięć PLC B451

PL140	*Ustawiona wartość timera o niskiej prędkości 1*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL142	*Ustawiona wartość timera o niskiej prędkości 2*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL144	*Ustawiona wartość timera o niskiej prędkości 3*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL146	*Ustawiona wartość timera o niskiej prędkości 4*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL150	*Aktualna wartość timera o niskiej prędkości 1*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	*Skutek natychmiastowy*
PL152	*Aktualna wartość timera o niskiej prędkości 2*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	—
PL154	*Aktualna wartość timera o niskiej prędkości 3*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	—
PL156	*Aktualna wartość timera o niskiej prędkości 4*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	—

PL160	*Ustawienie szybkiego timera 1*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*
	d □ □			

X	Tryb timera
0	Osiągnij ustawioną wartość i utrzymuj
1	Osiągnij ustawioną wartość i kontynuje liczenie

Y	Źródło zliczania
0	0,1ms
1	Pamięć PLC B432

PL161	*Ustawiona wartość szybkiego zegara 1*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL163	*Aktualna wartość szybkiego timera 1*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	—
PL165	*Ustawienie szybkiego timera 2*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	2-parametry	*brak*	*00*	*Skutek natychmiastowy*
	d □ □			

X	Tryb timera
0	Osiągnij ustawioną wartość i utrzymuj
1	Osiągnij ustawioną wartość i kontynuje liczenie

Y	Źródło zliczania
0	0,1ms
1	Pamięć PLC B436

PL166	*Ustawiona wartość szybkiego zegara 2*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL168	*Aktualna wartość szybkiego timera 2*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	-2147483647~+2147483647	*brak*	—	—
PL170	*Start funkcji PLC*			PLC
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	0：nieaktywna *1：aktywna*			

PL172	*Adres startowy PLC*		*PLC*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~2000	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
PL174	*Reset PLC*		*PLC*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: Nie resetuj funkcji PLC; *1: Resetuj funkcję PLC;*				
PL174	*Rozbudowa warstwy aplikacyjnej*		*PLC*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
0: nie aktyna; 1: aktywna				
PL199	*Pobieranie danych E-cam i PLC*		*PLC*	
	Zakres ustawień	*Jednostka*	*Nastawa fabryczna*	*Efekt*
	0~1	*brak*	*0*	*Skutek natychmiastowy*
	Kiedy użytkownik chce odświeżyć tabelę danych CAM (elektronicznej krzywki) w sterowniku PLC to należy skonfigurować tryb komunikacji, pod adresem 1199 ustawić 1, wprowadzić dane tabeli CAM , ustawić adresy tabeli CAM (musi być przynajmniej 5 punktów krzywej) pod adresem 1015 i ustawić pod adresem 1017 wartość 1.			

8.7 Ustawienia podstawowych funkcji dla wejść/wyjść DI/DO

Programowalne zaciski sygnałów wejściowych obejmują: DI1~DI8 (odpowiadające im parametry użytkownika Po407~Po414).

Wybór rodzaju wejścia służy do realizacji dwóch trybów interfejsu: normalnie otwartego i normalnie zamkniętego. Na przykład, ze względów bezpieczeństwa, wymagana jest możliwość bezpiecznego zatrzymania, kiedy wystąpi usterka wykrywania (błąd przerwania obwodu), to używane są przełączniki normalnie otwarte.

⚠ Poprzez ustawienie typu styku wejściowego można zrealizować wykrywanie przełączników normalnie otwartych i normalnie zamkniętych.

d □ □ □ □

X	Funkcja	Oznaczenie
0	Serwo włączone	SON-I
1	Reset błędu	AL-RST
2	Limit momentu w prawo	F-CL
3	Limit momentu w lewo	R-CL
4	Wybór 1 wewnętrznej prędkości	SD-S1
5	Wybór 2 wewnętrznej prędkości	SD-S2
6	Sterowanie kierunkiem prędkości wewnętrznej	SD-SDR
7	Zacisk zerowej prędkości CLAMP	ZCLAMP
8	Przełączenie wzmocnienia	GAINUP
9	Zatrzymanie wewnętrznego pozycjonowania	STOP
10	Kasowanie impulsów	CLR
11	Zablokowane sterowanie impulsowe	INH-P
12	Awaryjne zatrzymanie	ESP
13	Zakaz pracy w lewo	R-INH
14	Zakaz pracy w prawo	F-INH
15	Zarezerwowane	-
16	Wybór 1 pozycji wewnętrznej	SD0
17	Wybór 2 pozycji wewnętrznej	SD1
18	Wybór 3 pozycji wewnętrznej	SD2
19	Zatrzymanie pozycjonowania wewnętrznego	HOLD
20	Wyzwolenie pozycjonowania wewnętrznego	CTRG
21	Wyzwolenie szukania HOME	SHOM
22	Zewnętrzne źródło odniesienia	ORGP
23	Prędkość analogowa w prawo	F-AS
24	Prędkość analogowa w lewo	R-AS
25	Przełączanie trybu	M-SEL
26	Zacisk JOG w prawo	JOGU
27	Zacisk JOG w lewo	JOGD
28	Przegrzanie silnika	HOT
29	Wyzwolenie przerwania stałej długości	XintRest
30	Reset przerwania stałej długości	XintRest
31	Start synchronizacji bramowej	GAN-SYNC
32	Elektroniczna krzywka	CAM-ACT
33	Wybór krzywki elektronicznej	GEAR-SEL
34	Zarezerwowane	-
35	Zarezerwowane	-
36	Wybór referencyjnego znaku koloru	
37	Zarezerwowane	-
38	Zarezerwowane	-
39	Regulacja krzywki do przodu	
40	Regulacja krzywki do tyłu	
41	Tryb synchronizacji cięcia w locie	
42	Wybór stosunku bezwładności	
43	Wybór 3 wewnętrznej prędkości	
44	Zarezerwowane	-
45	Zarezerwowane	-
46	Połowa prędkości analogowej	
47	Odwzorowanie polecenia impulsowego	
48	Zacisk korekcji punktu cięcia	
49	Pełna funkcja zamkniętej pętli	

Y	Wybór rodzaju wejścia
0	Otwarty zewnętrzny styk aktywuje (NC)
1	Zamknięty zewnętrzny styk aktywuje (NO)

d	2-parametry szczegóły 5.2.2

Rys. 8.1.1 Ustawienie funkcji programowalnych zacisków wejściowych

Ustawiona wartość	Funkcja	Oznaczenie	Opis	Typ sygnału
0	Serwo włączone	SON-I	Sygnał włączenia serwomechanizmu, jeśli jest aktywny i brak błędu włącza silnik serwo	Wyzwalacz poziomu
1	Reset błędu	AL-RST	Kiedy generowany jest błąd serwo napędu, sygnał ten służy do jego wykasowania	Wyzwalacz zbocza
2	Limit momentu w prawo	F-CL	Ogranicza wyjściowy moment obrotowy serwo napędu, dla kierunku pracy w prawo	Wyzwalacz poziomu
3	Limit momentu w lewo	R-CL	Ogranicza wyjściowy moment obrotowy serwo napędu, dla kierunku pracy w lewo	Wyzwalacz poziomu
4	Wybór 1 wewnętrznej prędkości	SD-S1	W trybie wewnętrznej prędkości, wewnętrzny wybór prędkości 1, wewnętrzny wybór prędkości 2 i wewnętrzny wybór prędkości 3 współpracują ze sobą, aby móc wywołać 8 prędkości	Wyzwalacz poziomu
5	Wybór 2 wewnętrznej prędkości	SD-S2		
6	Sterowanie kierunkiem prędkości wewnętrznej	SD-DIR	Rejestr wewnętrzny steruje kierunkiem silnika serwo w trybie prędkości	Wyzwalacz poziomu
7	Zacisk zerowej prędkości	ZCLAMP	Kiedy wartość bezwzględna prędkości jest mniejsza niż wartość prędkości zacisku zerowej prędkości, prędkość silnika zostaje sprowadzona do 0, a pozycja zablokowana	Wyzwalacz poziomu
8	Przełączenie wzmocnienia	GAIN-SEL	Przełączanie wzmocnienia	Wyzwalacz poziomu
9	Zatrzymanie wewnętrz. pozycjonowania	STOP	Koniec trybu pozycji wewnętrznej	Wyzwalacz zbocza
10	Kasowanie impulsów	CLR	Czyszczenie rejestru odchylenia pozycji w trybie pozycjonowania	Wyzwalacz zbocza
11	Zablokowane sterowanie impulsowe	INH-P	Zewnętrzne polecenie impulsowe jest zablokowane w trybie pozycjonowania	Wyzwalacz poziomu
12	Awaryjne zatrzymanie	ESP	Zatrzymanie awaryjne silnika serwo	Wyzwalacz poziomu

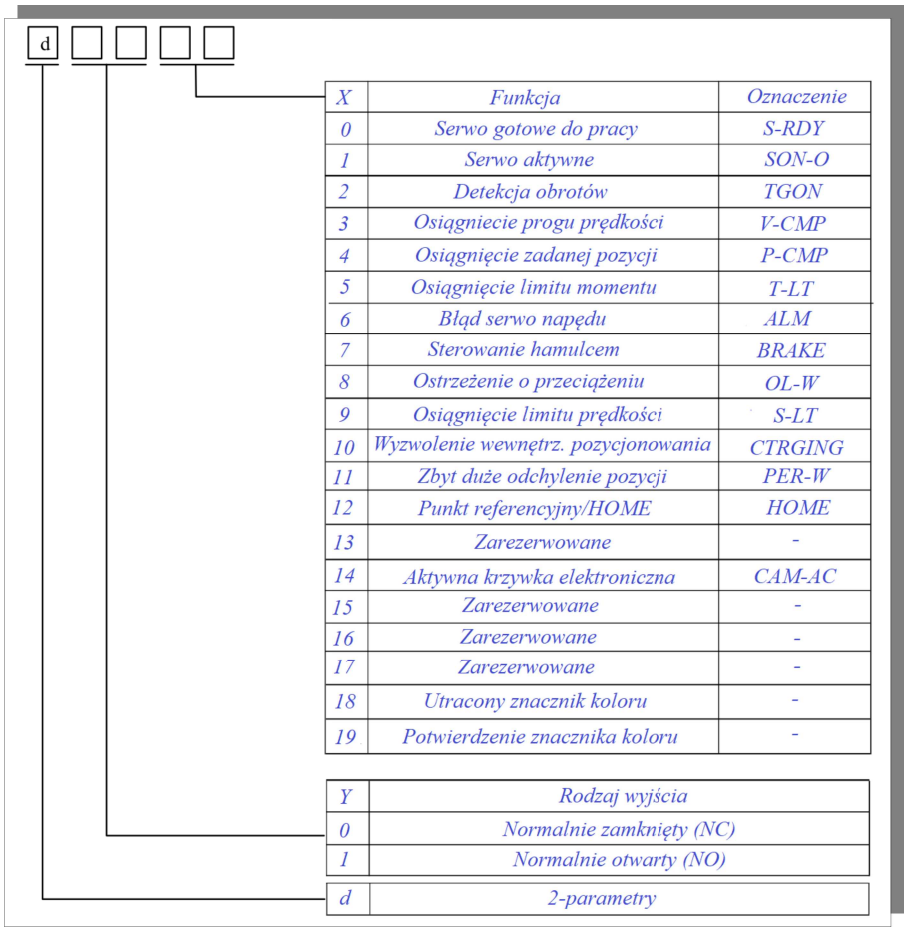
13	Zakaz pracy w lewo	R-INH	Zablokowanie pracy silnika w lewo	Wyzwalacz poziomu
14	Zakaz pracy w prawo	F-INH	Zablokowanie pracy silnika serwo w prawo	Wyzwalacz poziomu
15	Zarezerwowane	–	Zarezerwowane	Wyzwalacz poziomu
16	Wybór 1 pozycji wewnętrznej	SD0	Wybór lokalizacji rejestru wewnętrznego	Wyzwalacz poziomu
17	Wybór 2 pozycji wewnętrznej	SD1	Wybór lokalizacji rejestru wewnętrznego	Wyzwalacz poziomu
18	Wybór 3 pozycji wewnętrznej	SD2	Wybór lokalizacji rejestru wewnętrznego	Wyzwalacz poziomu
19	Zatrzymanie pozycjonowania wewnętrznego	HOLD	Wstrzymaj bieżące polecenie położenia, kiedy sygnał jest aktywny i kontynuuj wykonywanie kiedy jest nieaktywny	Wyzwalacz zbocza
20	Wyzwolenie pozycjonowania wewnętrznego	CTRG	Uruchom tryb pozycjonowania z rejestru wewnętrznego	Wyzwalacz zbocza
21	Wyzwolenie szukania HOME	SHOM	Tryb szukania wyzwalania/mechanicznego punktu referencyjnego	Wyzwalacz zbocza
22	Zewnętrzne źródło odniesienia	ORGP	Sygnał ten może być używany jako zewnętrzne źródło odniesienia	Wyzwalacz zbocza
23	Prędkość analogowa w prawo	F-AS	Realizacja pracy do przodu z prędkością sterowaną analogowo	Wyzwalacz poziomu
24	Prędkość analogowa w lewo	R-AS	Realizacja pracy do tyłu z prędkością sterowaną analogowo	Wyzwalacz poziomu
25	Przełączanie trybu	M-SEL	Przełączaj się między trybami za pomocą listwy	Wyzwalacz poziomu
26	Zacisk JOG w prawo	JOGU	Realizacja funkcji JOG w prawo z listwy	Wyzwalacz poziomu
27	Zacisk JOG w lewo	JOGD	Realizacja funkcji JOG w lewo z listwy	Wyzwalacz poziomu
28	Przegrzanie silnika	HOT	Realizacja zabezpieczenia termicznego silnika	Wyzwalacz

				poziomu
29	Wyzwolenie przerwania stałej długości	XintTrig	Kiedy zacisk zezwolenia na przerwanie jest aktywny, zbocze narastające wyzwala tryb pozycji rejestru wewnętrznego	Wyzwalacz poziomu
30	Reset przerwania stałej długości	XintRest	Sprawia że system reaguje na nowe przerwania	Wyzwalacz zbocza
31	Start synchronizacji bramowej	GAN-SYNC	Ustawia parametry dla pracy synchronicznej napędów	Wyzwalacz poziomu
32	Elektroniczna krzywka	CAM-ACT	Kontrola włączenia i zatrzymania elektronicznej krzywki z listwy	Wyzwalacz poziomu
33	Wybór przełożenia krzywki elektronicznej	GEAR_SEL	Wybór przekładni elektronicznych	Wyzwalacz poziomu
34	Zarezerwowane			
35	Zarezerwowane			
36	Wybór referencyjnego znaku koloru			
37	Zarezerwowane			
38	Zarezerwowane			
39	Regulacja krzywki do przodu			
40	Regulacja krzywki do tyłu			
41	Tryb synchronizacji cięcia w locie			
42	Wybór stosunku bezwładności			
43	Wybór 3 wewnętrznej prędkości	SD-S3	W trybie wewnętrznej prędkości, wewnętrzny wybór prędkości 1, wewnętrzny wybór prędkości 2 i wewnętrzny wybór prędkości 3 współpracują ze sobą, aby móc wywołać 8 prędkości	Wyzwalacz poziomu
44	Zarezerwowane			
45	Zarezerwowane			

46	Połowa prędkości analogowej			
47	Odwzorowanie polecenia impulsowego			
48	Zacisk korekcji punktu cięcia			
49	Pełna funkcja zamkniętej pętli	FLC_SEL	Wybierz źródło informacji zwrotnej	Wyzwalacz poziomu

Programowalne zaciski sygnałów wyjściowych obejmują: DO1~DO4 (odpowiadające im parametry użytkownika Po421~Po424), oraz ALM (odpowiadający parametrowi użytkownika Po425).

⚠ Po zresetowaniu funkcji terminala należy go ponownie włączyć urządzenie celem właściwego przeładowania nowych ustawień.



X	Funkcja	Oznaczenie
0	Serwo gotowe do pracy	S-RDY
1	Serwo aktywne	SON-O
2	Detekcja obrotów	TGON
3	Osiągniecie progu prędkości	V-CMP
4	Osiągnięcie zadanej pozycji	P-CMP
5	Osiągnięcie limitu momentu	T-LT
6	Błąd serwo napędu	ALM
7	Sterowanie hamulcem	BRAKE
8	Ostrzeżenie o przeciążeniu	OL-W
9	Osiągnięcie limitu prędkości	S-LT
10	Wyzwolenie wewnętrz. pozycjonowania	CTRGING
11	Zbyt duże odchylenie pozycji	PER-W
12	Punkt referencyjny/HOME	HOME
13	Zarezerwowane	-
14	Aktywna krzywka elektroniczna	CAM-AC
15	Zarezerwowane	-
16	Zarezerwowane	-
17	Zarezerwowane	-
18	Utracony znacznik koloru	-
19	Potwierdzenie znacznika koloru	-

Y	Rodzaj wyjścia
0	Normalnie zamknięty (NC)
1	Normalnie otwarty (NO)

d	2-parametry

Rys. 8.1.2 Ustawianie funkcji programowalnych zacisków wejściowych

Instrukcja funkcji programowalnego zacisku wyjściowego:

Ustawiona wartość	Funkcja	Oznaczenie	Opis
0	Serwo gotowe do pracy	S-RDY	Sygnał jest aktywny, kiedy zarówno zasilanie sterujące, jak i zasilanie obwodu głównego są podłączone do serwo napędu i nie ma komunikatów o błędach
1	Serwo aktywne	SON-O	Sygnał jest aktywny po włączeniu/odblokowaniu serwo napędu
2	Detekcja obrotów	TGON	Sygnał jest aktywny, kiedy wartość bezwzględna prędkości przekracza wartość progu wykrywania obrotów

3	Osiągniecie progu prędkości	V-CMP	Prędkość serwomotoru jest zbliżona do polecenia prędkości
4	Osiągnięcie zadanej pozycji	P-CMP	Zakończenie pozycjonowania
5	Osiągnięcie limitu momentu	T-LT	Sygnał jest aktywny, kiedy moment obrotowy jest ograniczany
6	Błąd serwo napędu	ALM	Można tutaj ustawić logikę sygnału wyjściowego alarmu serwo
7	Sterowanie hamulcem	BRAKE	Sygnał sterujący hamulca elektromagnetycznego
8	Ostrzeżenie o przeciążeniu	OL-W	Ostrzeżenie o naciągającym przeciążeniu
9	Osiągnięcie limitu prędkości	S-LT	Sygnał jest aktywny, kiedy prędkość jest ograniczana
10	Wyzwolenie wewnętrznego pozycjonowania	CTRGING	Kiedy tryb położenia wewnętrznego jest wyzwalany, ten sygnał jest aktywny
11	Zbyt duże odchylenie pozycji	PER-W	Sygnał ostrzegawczy o nadmiernym odchyleniu pozycji
12	Punkt referencyjny/HOME	HOME	Ten sygnał jest aktywowany po odszukaniu punktu referencyjnego/HOME
13	Zarezerwowane	-	Zarezerwowane
14	Aktywna krzywka elektroniczna	CAM_AC	Kiedy działa funkcja krzywki sygnał jest aktywny.
15	Zarezerwowane		
16	Zarezerwowane		
17	Zarezerwowane		
18	Utracony znacznik koloru		
19	Potwierdzenie znacznika koloru		

IX Konserwacja i sprawdzenie

9.1 Postępowanie podczas uruchomienia w sytuacji wystąpienia błędu lub alarmu

9.1.1 Tryb sterowania pozycją

Proces uruchamiania	Opis	Przyczyna	Środki zaradcze
Podłącz zasilanie sterujące (L1C,L2C) i główne zasilanie (R/L1, S/L2, T/L3)	Cyfrowy wyświetlacz lub czerwona kontrolka nie świecą	1. Terminal sterujący nie jest okablowany	■ Zmienić okablowanie ■ Zasilić oddzielne gniazdo obwodu L1C/L2C
		2. Awaria napięcia zasilania sterowania	■ Zmierzyć napięcie AC między L1C/L2C Uwaga: napęd 400 V nie wymagają bezpośredniego podłączenia źródła

			zasilania do zacisków L1C i L2C
		3. Awaria serwo napędu	Skontaktuj się z dystrybutorem lub serwisem
	Panel klawiatury wyświetla „AL-XXX”	Zapoznaj się z rozdziałem 9.2, aby znaleźć przyczynę i rozwiązać problem.	
Zewnętrzny sygnał włączenia serwo napędu jest aktywny (/S-ON jest ON)	Panel klawiatury wyświetla „AL-XXX”	Zapoznaj się z rozdziałem 9.2, aby znaleźć przyczynę i rozwiązać problem.	
	Wał serwomotoru nie jest zablokowany stałym polem	1. Sygnał włączenia serwomechanizmu jest nieprawidłowy!	■ Sprawdź, czy zielona dioda S-ON świeci, jeśli nie świeci, wykonaj następujące czynności: 1) Sprawdź, czy Po004 ustawiono na 0, jeśli nie, zmień parametr na wartość 0 i ponownie podaj zasilanie 2) Sprawdź, czy Lo-15.A ustawiono na 1, jeśli nie, sprawdź czy okablowanie i logika styków są prawidłowe
		2. Zły wybór trybu sterowania	■ Sprawdź, czy wybór Po001.X jest poprawny
Wprowadź instrukcje dotyczące pozycji	Silnik serwo nie obraca się	Lo-08 bez zmian w liczbach	● Błąd okablowania portu impulsowego o niskiej prędkości Po374 Podczas ustawiania źródła poleceń impulsowych należy sprawdzić, czy okablowanie portu impulsowego o niskiej prędkości jest prawidłowe, patrz Rozdział 4 „Okablowanie” ● Brak wprowadzania polecenia pozycji 1. Czy używać funkcji DI 2 (zabroniony obrót do przodu) lub funkcji DI 3 (zabroniony obrót do tyłu) 2. Czy używać funkcji DI 11 (funkcja zakazu impulsów) 3. Sprawdź, czy ustawienie źródła poleceń

			Po374 jest prawidłowe
	Prędkość silnika serwo jest zbyt wysoka i nierównomierna		● Uszkodzenie lub błąd podłączenia przewodu enkodera 1. Sprawdź, czy wartość wyświetlana przez Lo-04 jest poprawna w stosunku do jednego obrotu serwo silnika; 2. Czy napęd wchodzi w błąd AL-17? ● Uszkodzenie lub błąd podłączenia przewód silnika U/V/W 1.Sprawdź czy okablowanie U/V/W jest poprawne; 2. Jeśli okablowanie jest poprawne, można to potwierdzić poprzez elektroniczną identyfikację kąta silnika. Informacje o identyfikacji kąta silnika znajdują się w rozdziale 7.2
Niestabilne obroty przy niskiej prędkości	Niestabilne obroty przy niskiej prędkości	Źle ustawione wzmocnienie	● Wyreguluj wzmocnienie zgodnie z rozdziałem 7
	Wał silnika wibruje w lewo i w prawo	Stosunek bezwładności obciążenia (Po013) jest zbyt duży	● Jeśli napęd można bezpiecznie obsługiwać, należy ponownie przeprowadzić identyfikację bezwładności zgodnie z rozdziałem 7.3; ● Wyreguluj wzmocnienie zgodnie z rozdziałem 7
Normalne działanie	Niedokładne pozycjonowanie	Odchylenie pozycji	● Impulsy odbierane przez Lo-08 są niezgodne z rzeczywistymi impulsami wysłanymi przez PC/PLC; 1. Sprawdź, czy uziemienie regulatora jest wykonane prawidłowo; 2. Sprawdź czy przewód sygnałowy jest ekranowany i czy warstwa ekranująca jest prawidłowo podłączona do obudowy;

			● Czy sprzęgło na wale silnika jest w sposób pewny zablokowane? ● Niezależnie od tego, czy urządzenie wibruje, możesz dostosować wzmocnienie regulatora zgodnie z rozdziałem 7

9.1.2 Tryb sterowania prędkością

Proces uruchamiania	*Opis*	*Przyczyna*	*Środki zaradcze*
Podłącz zasilanie sterujące (L1C,L2C) i główne zasilanie (R/L1, S/L2, T/L3)	Cyfrowy wyświetlacz lub czerwona kontrolka nie świecą	1. Terminal sterujący nie jest okablowany	■ Zmienić okablowanie ■ Zasilić oddzielne gniazdo obwodu L1C/L2C
		2. Awaria napięcia zasilania sterowania	■ Zmierzyć napięcie AC między L1C/L2C Uwaga: napęd 400 V nie wymagają bezpośredniego podłączenia źródła zasilania
		3. Awaria serwo napędu	Skontaktuj się z dystrybutorem lub serwisem
	Panel klawiatury wyświetla „AL-XXX”	Zapoznaj się z rozdziałem 9.2, aby znaleźć przyczynę i rozwiązać problem.	
Zewnętrzny sygnał włączenia serwo napędu jest aktywny (/S-ON jest ON)	Panel klawiatury wyświetla „AL-XXX”	Zapoznaj się z rozdziałem 9.2, aby znaleźć przyczynę i rozwiązać problem.	
	Wał serwomotoru nie jest zablokowany stałym polem	1. Sygnał włączenia serwomechanizmu jest nieprawidłowy!	■ Sprawdź, czy zielona dioda S-ON świeci, jeśli nie świeci, wykonaj następujące czynności: 1) Sprawdź, czy Po004 ustawiono na 0, jeśli nie, zmień parametr na wartość 0 i ponownie podaj zasilanie 2) Sprawdź, czy Lo-15.A ustawiono na 1, jeśli nie, sprawdź czy okablowanie i logika styków są prawidłowe

		2. Zły wybór trybu sterowania	■ Sprawdź, czy wybór Po001.X jest poprawny
Polecenie prędkości wejściowej	Silnik serwo nie obraca się lub prędkość jest nieprawidłowa	1. W Lo-12 brak odzwierciedlenia zmiany 2. Zakaz obrotów do przodu i do tyłu	● Błąd okablowania portu analogowego. Podczas ustawiania źródła poleceń Po428 należy sprawdzić, czy okablowanie sygnału analogowego jest prawidłowe, patrz rozdział 4 dotyczący okablowania ● Polecenie prędkości nie jest przyjmowane 1. Czy jest używana funkcja DIx=13 (zakaz obrotów do przodu) lub funkcja DIx=14 (zakaz obrotów do tyłu)? 2. Czy używana jest funkcja DIx=11 (impulsy niedozwolone)? 3. Sprawdź, czy ustawienie źródła poleceń Po428 są prawidłowe 4. Podczas korzystania z trybu prędkości wewnętrznej, sprawdź czy wartości Po113/Po114/Po115 nie są ustawione na zero
	Prędkość silnika serwo jest zbyt wysoka i nierównomierna		● Uszkodzenie lub błąd podłączenia przewodu enkodera 1. Sprawdź, czy wartość wyświetlana przez Lo-04 jest poprawna w stosunku do jednego obrotu serwo silnika; 2. Czy napęd wchodzi w błąd AL-17? ● Uszkodzenie lub błąd podłączenia przewód silnika U/V/W 1.Sprawdź czy okablowanie U/V/W jest poprawne; 2. Jeśli okablowanie jest poprawne, można to potwierdzić poprzez elektroniczną identyfikację kąta silnika. Informacje o identyfikacji kąta silnika znajdują się w rozdziale 7.2

Niestabilne obroty przy niskiej prędkości	Niestabilne obroty przy niskiej prędkości	Źle ustawione wzmocnienie	● Wyreguluj wzmocnienie zgodnie z rozdziałem 7
	Wał silnika wibruje w lewo i w prawo	Stosunek bezwładności obciążenia (Po013) jest zbyt duży	● Jeśli napęd można bezpiecznie obsługiwać, należy ponownie przeprowadzić identyfikację bezwładności zgodnie z rozdziałem 7.3; ● Wyreguluj wzmocnienie zgodnie z rozdziałem 7
Normalne działanie	Niedokładne pozycjonowanie	Odchylenie pozycji	● Impulsy odbierane przez Lo-08 są niezgodne z rzeczywistymi impulsami wysłanym przez PC/PLC; 1. Sprawdź, czy uziemienie regulatora jest wykonane prawidłowo; 2. Sprawdź czy przewód sygnałowy jest ekranowany i czy warstwa ekranująca jest prawidłowo podłączona do obudowy; ● Czy sprzęgło na wale silnika jest w sposób pewny zablokowane? ● Niezależnie od tego, czy urządzenie wibruje, możesz dostosować wzmocnienie regulatora zgodnie z rozdziałem 7

9.1.3 Tryb sterowania momentem

Proces uruchamiania	*Opis*	*Przyczyna*	*Środki zaradcze*
Podłącz zasilanie sterujące (L1C,L2C) i główne zasilanie (R/L1, S/L2, T/L3)	Cyfrowy wyświetlacz lub czerwona kontrolka nie świecą	1. Terminal sterujący nie jest okablowany	■ Zmienić okablowanie ■ Zasilić oddzielne gniazdo obwodu L1C/L2C
		2. Awaria napięcia zasilania sterowania	■ Zmierzyć napięcie AC między L1C/L2C Uwaga: napęd 400 V nie wymagają bezpośredniego podłączenia źródła zasilania do zacisków L1C i L2C
		3. Awaria serwo	Skontaktuj się z dystrybutorem lub serwisem

		napędu	
	Panel klawiatury wyświetla „AL-XXX”	Zapoznaj się z rozdziałem 9.2, aby znaleźć przyczynę i rozwiązać problem.	
Zewnętrzny sygnał włączenia serwo napędu jest aktywny (/S-ON jest ON)	Panel klawiatury wyświetla „AL-XXX”	Zapoznaj się z rozdziałem 9.2, aby znaleźć przyczynę i rozwiązać problem.	
	Wał serwomotoru nie jest zablokowany stałym polem	1. Sygnał włączenia serwomechanizmu jest nieprawidłowy!	■ Sprawdź, czy zielona dioda S-ON świeci, jeśli nie świeci, wykonaj następujące czynności: 1) Sprawdź, czy Po004 ustawiono na 0, jeśli nie, zmień parametr na wartość 0 i ponownie podaj zasilanie 2) Sprawdź, czy Lo-15.A ustawiono na 1, jeśli nie, sprawdź czy okablowanie i logika styków są prawidłowe
		2. Zły wybór trybu sterowania	■ Sprawdź, czy wybór Po001.X jest poprawny
Polecenie momentu obrotowego	Silnik serwo nie obraca się lub prędkość jest nieprawidłowa	1. W Lo-12 brak odzwierciedlenia zmiany 2. Zakaz obrotów do przodu i do tyłu	● Błąd okablowania portu analogowego. Podczas ustawiania źródła poleceń Po428 należy sprawdzić, czy okablowanie sygnału analogowego jest prawidłowe, patrz rozdział 4 dotyczący okablowania ● Polecenie prędkości nie jest przyjmowane 1. Czy jest używana funkcja DIx=13 (zakaz obrotów do przodu) lub funkcja DIx=14 (zakaz obrotów do tyłu)? 2. Czy używana jest funkcja DIx=11 (impulsy niedozwolone)? 3. Sprawdź, czy ustawienie źródła poleceń Po428 są prawidłowe 4. Podczas korzystania z trybu prędkości wewnętrznej, sprawdź czy wartości Po113/Po114/Po115 nie są ustawione na zero

	Prędkość silnika serwo jest zbyt wysoka i nierównomierna		● Uszkodzenie lub błąd podłączenia przewodu enkodera 1. Sprawdź, czy wartość wyświetlana przez Lo-04 jest poprawna w stosunku do jednego obrotu serwo silnika; 2. Czy napęd wchodzi w błąd AL-17? ● Uszkodzenie lub błąd podłączenia przewód silnika U/V/W 1.Sprawdź czy okablowanie U/V/W jest poprawne; 2. Jeśli okablowanie jest poprawne, można to potwierdzić poprzez elektroniczną identyfikację kąta silnika. Informacje o identyfikacji kąta silnika znajdują się w rozdziale 7.2
Niestabilne obroty przy niskiej prędkości	Niestabilne obroty przy niskiej prędkości	Źle ustawione wzmocnienie	● Wyreguluj wzmocnienie zgodnie z rozdziałem 7
	Wał silnika wibruje w lewo i w prawo	Stosunek bezwładności obciążenia (Po013) jest zbyt duży	● Jeśli napęd można bezpiecznie obsługiwać, należy ponownie przeprowadzić identyfikację bezwładności zgodnie z rozdziałem 7.3; ● Wyreguluj wzmocnienie zgodnie z rozdziałem 7
Normalne działanie	Niedokładne pozycjonowanie	Odchylenie pozycji	● Impulsy odbierane przez Lo-08 są niezgodne z rzeczywistymi impulsami wysłanym przez PC/PLC; 1. Sprawdź, czy uziemienie regulatora jest wykonane prawidłowo; 2. Sprawdź czy przewód sygnałowy jest ekranowany i czy warstwa ekranująca jest prawidłowo podłączona do obudowy; ● Czy sprzęgło na wale silnika jest w sposób pewny zablokowane? ● Niezależnie od tego, czy urządzenie wibruje, możesz dostosować wzmocnienie regulatora

			zgodnie z rozdziałem 7

9.2 Obsługa usterek i alarmów podczas pracy

Kod błędu	Symbol błędu	Nazwa błędu	Opis błędu
1	AL-01	Zabezpieczenie nad prądowe	Zwarcie na wyjściu lub uszkodzenie modułu
2	AL-02	Zabezpieczenie nadnapięciowe	Napięcie obwodu szyny DC jest zbyt wysokie
3	AL-03	Zabezpieczenie podnapięcia	Napięcie obwodu na szynie DC jest zbyt niskie
4	AL-04	Błąd sprzętowy	Usterka sprzętowa serwo napędu
5	AL-05	Błąd rozpoznawania kąta elektrycznego	Błąd kolejności przewodów silnika
6	AL-06	Błąd przeciążenie silnika	Zbyt duża ciągła, długotrwała moc wyjściowa, prąd
7	AL-07	Błąd przekroczenia prędkości	Prędkość obrotowa jest zbyt wysoka
8	AL-08	Błąd przeciążenia napędu	Obciążenie napędu jest zbyt duże
9	AL-09	Błąd pozycji jest zbyt duży	Błąd pętli pozycji podczas śledzenia jest zbyt duży
10	AL-10	Awaria enkodera	Enkoder silnika serwo ma poważną awarię
11	AL-11	Awaryjne zatrzymanie	Zewnętrzny styk awaryjnego zatrzymania jest aktywny
12	AL-12	Przegrzanie napędu	Temperatura radiatora regulatora jest zbyt wysoka
13	AL-13	Zanik fazy obwodu zasilania	Zbyt niskie napięcie fazy zasilania trójfazowego
14	AL-14	Błąd hamowania dynamicznego	Złe ustawienie parametrów hamowania dynamicznego lub zbyt długi czas ciągłego hamowania
15	AL-15	——	——
16	AL-16	Zduplikowane ustawienia terminala wejściowego	Ta sama funkcja przyporządkowana do różnych wejść cyfrowych
17	AL-17	Odłączenie enkodera	Odłączenie enkodera
18	AL-18	Błąd rozpoznawania momentu bezwładności	Alarm w przypadku nieprawidłowej identyfikacji momentu bezwładności
19	AL-19	Ostrzeżenie baterii enkodera	Ostrzeżenie o rozładowaniu baterii enkodera
20	AL-20	Pamięć napędu E^2ROM nie została zainicjowana	Parametry silnik serwo nie zostały zainicjowane do pamięci E^2ROM
21	AL-21	Błąd pełzającego zera	Pełzające zero przekracza ustawioną wartość
22	AL-22	Brak sygnału fazy Z enkodera inkrementalnego	Brak sygnału fazy Z enkodera inkrementalnego

23	AL-23	Błąd nieosiągniętego momentu obrotowego	Różnica między wyjściowym momentem obrotowym a zadanym jest zbyt duża.
24	AL-24	Rozładowanie akumulatora	Zbyt niskie napięcie akumulatora enkodera
25	AL-25	Przegrzanie silnika	Temperatura silnika jest zbyt wysoka
26	AL-26	Odłączenie detekcji temperatury silnika	Przewód czujnika temperatury silnika jest uszkodzony
27	AL-27	Ochrona przed przekroczeniem	Alarm przekroczenia drogi
28	AL-28	Błąd pamięci E^2ROM	Błąd pamięci E^2ROM
29	AL-29	Ochrona doziemienia	Ochrona przed doziemieniem
30	AL-30	Zabezpieczenie przed utykiem silnika	Silnik serwo jest zablokowany
31	AL-31	Błąd mieszany pełnej zamkniętej pętli	Błąd mieszany pełnej zamkniętej pętli jest zbyt duży
32	AL-32	Błąd synchronizacji suwnicy	Napęd suwnicy bramowej nie jest zsynchronizowany
33	AL-33	Błąd elektronicznej krzywki	Błąd elektronicznej krzywki
34	AL-34	Błąd instrukcji sterownika PLC	Błąd instrukcji sterownika PLC
35	AL-35	Przekroczenie czasu szukania Home	Przekroczenie czasu szukania punktu referencyjnego
36	AL-36	Błąd kopiowania parametrów	Błąd kopiowania parametrów
41	AL-41	Nie wykryto stanu wysokiej impedancji	Uszkodzenie 8-rdzeniowego kabla enkodera
44	AL-44	Utrata sygnału UVW enkodera	Utrata sygnału UVW enkodera liniowego 2500
45	AL-45	Błąd rozdzielczości enkodera absolutnego	Rozdzielczość odczytu 17-bitowego i 23-bitowego enkodera nie odpowiada ustawionym parametrom
46	AL-46	Alarm nadmiernej prędkości enkodera absolutnego	Prędkość kątowe enkodera absolutnego przekracza maksymalną dopuszczalną wartość
47	AL-47	-	-
48	AL-48	Awaria głównego zasilania	Główne zasilanie jest odcięte, a zewnętrzny sygnał zezwolenia jest nadal podawany

9.3 Przyczyna błędów i metoda rozwiązywania problemów

Uwagi

★ Kiedy napęd wejdzie w stan błędu, nie resetuj go natychmiast, znajdź najpierw przyczynę i całkowicie ją wyeliminuj,

★ W przypadku awarii silnika lub serwo napędu należy zapoznać się z instrukcją obsługi, aby wyjaśnić i poradzić sobie z tym problemem. Jeżeli problem nadal nie może zostać rozwiązany, prosimy o kontakt z naszymi lokalnymi dystrybutorami lub bezpośrednio z naszą firmą. Napędu nie wolno naprawiać bez autoryzacji.

Kod błędu	Nazwa błędu	Możliwa przyczyna	Eliminacja problemu
AL-01	Nad prądowe	Zwarcie między dwoma fazami wyjściowymi	Sprawdź okablowanie i je ponownie zmodyfikuj. Jeśli alarm nadal występuje, skontaktuj się z lokalnym sprzedawcą lub z naszą firmą
		Zwarcie po stronie wyjściowej do masy	
		Obciążenie jest duże, prąd jest za duży podczas pracy	Sprawdź ponownie czy dobór jest prawidłowy i czy wyposażenie mechaniczne jest sprawne. Jeśli alarm nadal występuje, skontaktuj się z lokalnym sprzedawcą lub z naszą firmą
		Błąd okablowania enkodera	Sprawdź ponownie czy sekwencja podłączeń enkodera jest prawidłowa i czy warstwa ekranująca przewodu enkodera jest prawidłowo uziemiona
		Zwarcie UVW silnika do masy	Po potwierdzeniu awarii silnika, wymień silnik
		Błąd spowodowany zakłóceniami	Zastosuj elementy przeciwzakłóceniowe, popraw okablowanie zewnętrzne
Przyczyny: (1) Chwilowy prąd wyjściowy osiąga wartość graniczną; (2) Regulator wykrywa sygnał nad prądowy;			

AL-02	Nadnapięciowe	Napięcie wejściowe obwodu głównego jest zbyt wysokie	Sprawdź, czy zewnętrzne napięcie wejściowe nie jest zbyt wysokie. Jeśli napięcie zasilania jest normalne, kontynuuj sprawdzanie jak poniżej: (1) proszę zweryfikować, czy napięcie między zaciskami P i – (N-) regulatora jest normalne. Jeśli nie jest normalne, prosimy o kontakt z lokalnym sprzedawcą lub naszą firmą; (2) Jeśli napięcie między zaciskami P i - (N-) jest normalne, prosimy o kontakt z lokalnym sprzedawcą lub naszą firmą;
		Przeładowanie obwodu DC	Można przyjąć następujące opcje rozwiązania: (1) Wydłuż czas przyspieszania i zwalniania; (2) Zwiększ zewnętrzny rezystor hamowania; (3) Zmniejsz obciążenie; (4) Zwiększ pojemność serwo napędu
		Zły stan izolacji uzwojeń silnika	Po potwierdzeniu usterki, wymień silnik
Przyczyny: (1) Napięcie na szynie PN regulatora osiąga limit; dla zasilania 230V, normalne napięcie PN=325V, a wartość graniczna przepięcia wynosi 430V; dla zasilania 400V, normalne napięcie PN=565V, a wartość graniczna przepięcia wynosi 830V (2) Sprzęt wykrywa sygnał przepięcia;			
AL-03	Podnapięcie	Napięcie wejściowe jest niskie	Sprawdź, czy napięcie wejściowe jest normalne. Jeśli napięcie wejściowe jest prawidłowe, wykonaj następujące czynności: (1) Zmierz, czy napięcie między P i -(N-) jest normalne. Jeśli napięcie jest prawidłowe, skontaktuj się z lokalnym sprzedawcą lub naszą firmą; (2) Sprawdź, czy zworka N+ i N- jest prawidłowo podłączona;

		Zasilanie obwodu głównego nie jest podłączone	Po potwierdzeniu problemu należy podłączyć w sposób pewny zasilanie obwodu głównego do zacisków wejściowych napędu
Powody: (1) Napięcie na szynie PN regulatora jest niższe od wartości granicznej; dla zasilania 230V, normalne napięcie PN=325V, a wartość graniczna podnapięcia wynosi 200V; dla zasilania 400V, normalne napięcie PN=565V, a wartość graniczna podnapięcia wynosi 400V (2) Sprzęt wykrywa sygnał podnapięciowy;			
AL-04	Awaria sprzętu	Efekt zapylenia regulatora	Proszę usunąć kurz, jeśli nadal występuje problem, skontaktuj się z lokalnym sprzedawcą lub naszą firmą
		Awaria serwo napędu	Skontaktuj się z lokalnym sprzedawcą lub naszą firmą
Przyczyna: (1) Sprzęt wykrywa, że sygnał wysłany przez czujnik prądu jest nieprawidłowy			
AL-05	Błąd rozpoznawania kąta elektrycznego	Błąd sekwencji faz zasilania silnika	Po potwierdzeniu miejsca błędu w podłączeniu, należy przepiąć prawidłowo przewody lub ustawić So-48=1, Ho335=1
		Błąd podłączenia żył enkodera silnika	Sprawdź, czy żyły przewodu enkodera są prawidłowo podłączone
		Awaria serwo napędu	Skontaktuj się z lokalnym sprzedawcą lub naszą firmą
Powody: (1) Kierunek enkodera silnika jest przeciwny do kierunku UVW; (2) napęd wykrywa aktualny błąd sygnału			
AL-06	Przeciążenie silnika	Przewód zasilający silnika nie jest pewnie podłączony	Sprawdź jakość podłączenia i same okablowanie silnika
		Zewnętrzne przyczyny mechaniczne	Proszę sprawdzić, czy zewnętrzne obciążenie mechaniczne nie jest zbyt duże i czy mocowanie jest prawidłowo spasowane
		Hamulec silnika nie jest otwarty	Proszę potwierdzić czy silnik posiada hamulec. Jeśli jest to silnik z hamulcem, sprawdź czy hamulec silnika działa prawidłowo
		Przeciążenie	Zwiększ moc napędu lub zmniejsz obciążenie
Przyczyny: (1) Obliczone skumulowane ciepło silnika jest zbyt wysokie i osiąga graniczną wartość			
AL-07	Przekroczenie prędkości	Błąd okablowania kolejności faz silnika	Sprawdź czy kolejność faz okablowania silnika jest prawidłowa i przepnij zgodnie z stanem faktycznym
Przyczyna: (1) Prędkość silnika przekracza ustawioną wartość			
AL-08	Przeciążenie napędu	Obciążenie napędu jest zbyt duże	Proszę zmniejszyć obciążenie napędu

Powody: (1) ciągły prąd wyjściowy regulatora przekracza graniczną wartość;			
AL-09	Błąd pozycji jest zbyt duży	Nieprawidłowa sekwencja żył zasilania silnika lub żył enkodera	Podłącz zgodnie z stanem faktycznym
		Zbyt małe wzmocnienie serwo	Aby zwiększyć wzmocnienie, zapoznaj się z rozdziałem 7
		Częstotliwość impulsów polecenia położenia jest za wysoka	Zmniejsz częstotliwość impulsów polecenia lub zmień przełożenie przekładni elektronicznej
Przyczyna: (1) Różnica między impulsem wejściowym, a impulsem sprzężenia zwrotnego przekracza dopuszczalną wartość			
AL-10	Awaria enkodera	Enkoder silnika jest uszkodzony	Skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem lub naszą firmą
		Zakłócenia powodujące nieprawidłowości	Popraw okablowanie zewnętrzne i dodaj pierścień magnetyczny na przewodzie enkodera. Jeśli nadal mamy awarię, skontaktuj się z lokalnym dystrybutorem lub naszą firmą
Przyczyna: (1) Dane zwrotne z enkodera absolutnego są nieprawidłowe			
AL-11	Zatrzymanie awaryjne	Logika zacisku DIx jest niezgodna z okablowaniem	Sprawdź okablowanie lub zmodyfikuj logikę wejścia cyfrowego
		Awaria serwo napędu	Przyporządkuj tę funkcję do innego wejścia cyfrowego, jeśli nadal masz błąd, skontaktuj się z lokalnym sprzedawcą lub naszą firmą
Przyczyna: (1) regulator wykrywa sygnał wejściowy			
AL-12	Przegrzanie napędu	Temperatura otoczenia jest zbyt wysoka	Popraw wymianę powietrza
		Brudny radiator	Wyczyść wlot i wylot powietrza oraz radiator
		Wentylator się nie obraca	Sprawdź czy wentylator nie utknął zablokowany, jeśli są tam ciała obce, wyczyść go; Proszę sprawdzić, czy funkcja wentylatora jest włączona (So-26)

		Uszkodzony wentylator	Proszę wymienić wentylator
		Niewłaściwa instalacja regulatora	Postępuj zgodnie z wytycznymi instalacji podanymi w instrukcji
		Zbyt duże obciążenie	Zmniejsz obciążenie lub zastosuj regulator większej mocy
		Awaria serwo napędu	Jeśli regulator generuje błąd po włączeniu zasilania, wyłącz zasilanie. Jeśli po ponownym włączeniu zasilania nadal mamy błąd, skontaktuj się z lokalnym sprzedawcą lub naszą firmą
Przyczyny: (1) Temperatura generowana przez elementy regulatora na radiatorze przekraczają dopuszczalną wartość			
AL-13	Brak fazy zasilania obwodu głównego	Brak fazy zasilania głównego	Zweryfikuj czy na zasilaniu faktycznie brak fazy
		Obwód główny zasilania jest podłączony do źródła 1-fazowego	Sprawdź czy regulator jest zgodny z wybranym przez Ciebie modelem i czy parametr So-06 jest ustawiony poprawnie
Przyczyna: (1) sygnał utraty fazy zasilania wejściowego został wykryty przez regulator			
AL-14	Błąd hamowania dynamicznego	Błąd doboru rezystora hamowania	Ponownie dobierz i wymień rezystor hamowania
		Czas ciągłego hamowania zbyt długi	Sprawdź obciążenie, serwo napęd może napędzać tylko bezpotencjałowe obciążenie
Powody: (1) Ciągłe lub długotrwałe oddawanie energii			
AL-16	Zduplikowane ustawienia terminala wejściowego	Funkcja zdefiniowana na kilku wejściach cyfrowych	Ponownie zmodyfikuj parametry DIx
Przyczyna: (1) Istnieją zaciski wejściowe, które są wielokrotnie zdefiniowane			
AL-17	Uszkodzenie przewodu enkodera	Przewód enkodera jest odłączony	Sprawdź przewód enkodera
Przyczyna: (1) napęd wykrywa sygnał odłączenia przewodu enkodera			

AL-18	Błąd rozpoznawania momentu bezwładności	Alarm po rozpoznaniu momentu bezwładności	Ustaw ręcznie odpowiednią w Po013
Przyczyny: (1) Moment bezwładności i odchylenie wartości zadanej są zbyt duże			
AL-19	Ostrzeżenie baterii enkodera	Sprawdź czy napięcie baterii jest normalne	Sprawdź, czy napięcie baterii wynosi 3,6 V. Jeśli napięcie baterii jest niższe niż 3,2 V, wymień baterię. Przy włączonym zasilaniu serwo napędu skasuj alarm.
		Błąd kolejności żył przewodu enkodera	1. Sprawdź, czy kabel enkodera jest prawidłowo podłączony, jeśli jest odłączony, podłącz go ponownie i zresetuj alarm; 2. W przypadku samodzielnie wykonanego przewodu należy sprawdzić, czy połączenie baterii jest prawidłowe. 3. Postępowanie dla błędu AL-19: So-38=1, So-43=1, aby zresetować alarm. Wymień baterię, kiedy wystąpi ten błąd;
Przyczyna: (1) napięcie baterii enkodera jest niższe niż 3,2 V			
AL-20	Pamięć napędu E^2ROM nie została zainicjowana	Parametry silnika nie zostały zapisane w pamięci E^2ROM	Przeprowadź identyfikację parametrów silnika
Przyczyna: (1) W pamięci napędu E^2ROM nie wykryto zapisu parametrów silnika			
AL-21	Błąd pełzającego zera	Prędkość pełzającego zera jest zbyt duża	Sprawdź ponownie okablowanie lub ustawienia parametrów
Przyczyna: (1) Prędkość pełzającego zera przekroczyła ustawioną wartość			
AL-22	Brak sygnału fazy Z enkodera inkrementalnego	Przewód enkodera jest uszkodzony	Sprawdź czy okablowanie 3 i 8 pinu przewodu i wtyczek obwodu enkodera są poprawne
		Błąd ustawienia parametrów	Sprawdź, czy parametry enkodera są ustawione poprawnie

		Awaria serwo napędu	Jeśli poprzednie kroki nie zostały potwierdzone i usterka nadal występuje, skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem lub naszą firmą
Przyczyny: (1) brak sygnału fazy Z enkodera inkrementalnego			
AL-23	Błąd nieosiągniętego momentu obrotowego	Odłączenie kabla zasilającego	Sprawdź czy przewód zasilający jest podłączona
		Przewód enkodera jest uszkodzony	Sprawdź czy przewód enkodera nie jest uszkodzony i ma dobre styki na połączeniach
		Awaria wewnętrzna serwo	Jeśli przewód zasilający i enkodera są dobre, a usterka nadal występuje, skontaktuj się z lokalnym agentem lub naszą firmą
Powody: (1) różnica pomiędzy wyjściowym momentem obrotowym, a zadanym momentem obrotowym przekracza ustawioną wartość			
AL-24	Błąd baterii enkodera	Alarm niskiego napięcia akumulatora	1. Jeśli bateria enkodera ma niski poziom napięcia i nie zostanie wymieniona na czas lub zapis z enkodera nie jest prawidłowy, wywoła to alarm AL-24. Spowoduje to utratę aktualnej pozycji enkodera, a regulator musi zostać zresetowane, aby wykasować powstały błąd. 2. Sposób eliminacji błędu AL-24: So-48=1, So-41=1 (aktualna pozycja zostanie zapisana jako mechaniczny punkt początkowy), So-43=1 zresetuje błąd. PLC/PC resetuje mechaniczny punkt początkowy.
Przyczyna: (1) Napięcie baterii enkodera jest poniżej 3,0V			
AL-25	Przegrzanie silnika	Temperatura silnika jest zbyt wysoka	Popraw chłodzenie silnika
Przyczyna: (1) Temperatura silnika przekracza ustawioną wartość			
AL-26	Odłączenie detekcji temperatury silnika	Przewód detekcji temperatury jest uszkodzony lub styk jest niewłaściwy	Wymień przewód
Przyczyna: (1) Przewód detekcji temperatury silnika jest uszkodzony			
AL-27	Ochrona przed przekroczeniem	Przejazd napędu przekracza ustawioną wartość	Zmień zakres ruchu

Przyczyna: (1) Ruch wirnika silnika przekracza ustawioną wartość			
AL-28	Błąd pamięci E^2ROM	Awaria serwo napędu	Skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem lub naszą firmą
Przyczyna: (1) Pamięć E^2ROM w serwo napędzie jest uszkodzona			
AL-29	Ochrona przed doziemieniem	Uszkodzenie izolacji silnika lub elementu regulatora	Silnik napędowy lub serwo regulator ma doziemienie
Przyczyna: (1) Uszkodzona izolacja pomiędzy elementem a obudową			
AL-30	Ochrona przed utknięciem silnika	Jeśli napęd utyka	Popraw lub zmodyfikuj mechanikę maszyny
		Słaby styk na połączeniu regulatora z silnikiem serwo	Sprawdź połączenia zasilania pomiędzy regulatorem a silnikiem serwo
		Hamulec silnika nie jest odblokowany	Jeśli silnik posiada hamulec, należy go odblokować
		Utknięcie silnika podczas pracy	Sprawdź w jakiej sytuacji dochodzi do zablokowania napędu celem jej eliminacji
		Przeciążenie	Sprawdź czy dobór napędu jest poprawny
Powody: (1) Różnica pomiędzy prądem obciążenia silnika a podaną wartością prądu silnika przekracza ustawioną wartość			
AL-31	Błąd mieszany pełnej zamkniętej pętli	Błąd ustawienia kodów funkcji	Proszę potwierdzić, czy parametry Po377, Po378, Po380 są ustawione poprawnie
		Luz w przekładni mechanicznej jest zbyt duży lub na innym elemencie	Sprawdź czy mechaniczna część przeniesienia napędu nie ma zbyt dużych luzów i czy wszystkie elementy przeniesienia są prawidłowo zamocowane
		Okablowanie serwo silnika U/V/W lub enkodera jest błędne albo jest słaby styk	Sprawdź czy przewody zasilania silnika i enkoderowe są wykonane prawidłowo
		Częstotliwość impulsowego polecenia położenia jest zbyt wysoka	Zmniejsz częstotliwość impulsów polecenia położenia lub wyreguluj przekładnię elektroniczną
		Błędne lub złej jakości okablowanie zewnętrznego enkodera	Sprawdź okablowanie zewnętrznego enkodera
Przyczyna: (1) Odchylenie pozycji dla pełnej zamkniętej pętli przekracza ustawioną wartość			

AL-32	Błąd synchronizacji bramowej	Błąd ustawienia kodów funkcji	Sprawdź czy parametry Po383, Po384, Po386 są ustawione prawidłowo
		Luz w przekładni mechanicznej jest zbyt duży lub na innym elemencie	Sprawdź czy mechaniczna część przeniesienia napędu nie ma zbyt dużych luzów i czy wszystkie elementy przeniesienia są prawidłowo zamocowane
		Błędnie odczytywane impulsy przez regulator	Sprawdź czy okablowanie sterowania impulsowego regulatora jest prawidłowe i czy PLC/PC poprawnie wysyła i polecenia
Przyczyna: (1) Odchylenie pozycji synchronizacji bramowej przekracza ustawioną wartość			
AL-33	Błąd krzywki elektronicznej	Błąd w danych krzywki elektronicznej	Sprawdź, czy dane krzywki elektronicznej są poprawne
Przyczyna: (1) Wystąpił błąd w danych krzywki elektronicznej			
AL-34	Błąd instrukcji sterownika PLC	Błąd instrukcji sterownika PLC	Sprawdź, czy polecenie PLC jest poprawne
Przyczyna: (1) Wystąpił błąd w poleceniu wewnętrznego sterownika PLC			
AL-35	Przekroczenie limitu czasu szukania punktu Home	Awaria serwo napędu	Skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem lub naszą firmą
		Wystąpił problem z okablowaniem	Sprawdź czy okablowanie jest prawidłowe
Przyczyna: (1) czas na znalezienie punktu referencyjnego przekracza ustawioną wartość			
AL-36	Błąd kopiowania parametrów	Błąd kopiowania parametrów	Proszę sprawdzić ustawienia parametrów
Przyczyna: (1) Błąd podczas kopiowania parametrów			
AL-41	Nie wykryto stanu wysokiej impedancji	Awaria serwo regulatora	Skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem lub naszą firmą
		Wystąpił problem z okablowaniem	Sprawdź stan okablowania obwodu enkodera
		Błąd ustawienia parametrów	Zweryfikuj i/lub skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem lub naszą firmą
Przyczyna: (1) Kiedy 8-żyłowy przewód enkoderowy jest podłączony, a impedancja obwodu jest zbyt niska to pojawi się błąd który można skasować dopiero po usunięciu usterki i ponownym włączeniu zasilania			
AL-44	Utrata sygnału UVW enkodera	Awaria serwo regulatora	Skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem lub naszą firmą

		Wystąpił problem z okablowaniem	Sprawdź stan okablowania obwodu enkodera
		Błąd ustawienia parametrów	Zweryfikuj i/lub skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem lub naszą firmą
Przyczyny: (1) sygnał UVW enkodera 14-rdzeniowego został utracony lub nie został wykryty;			
AL-45	Błąd wyboru parametru enkodera absolutnego	Błąd ustawienia parametrów	Potwierdź rozdzielczość enkodera i zresetuj parametry
		Awaria enkodera	Proszę wymienić enkoder
Przyczyny: (1) Rozdzielczość odczytu 17-bitowych i 23-bitowych enkoderów absolutnych nie odpowiada ustawionym parametrom			
AL-46	Zabezpieczenie przed nadmierną prędkością enkodera absolutnego	Alarm enkodera	Błąd danych enkodera wieloobrotowego, proszę ponownie wyzerować.
Przyczyny: (1) Alarm jest generowany, kiedy przyspieszenie kątowe enkodera absolutnego przekracza dopuszczalną wartość dla tego enkodera			
AL-48	Awaria zasilania sieciowego	Awaria zasilania sieciowego	Sprawdź, czy główne zasilanie jest normie
		Awaria serwo regulatora	Skontaktuj się z lokalnym przedstawicielem lub naszą firmą
Przyczyna: (1) główne zasilanie jest wyłączone, a zewnętrzny sygnał zezwolenia jest nadal aktywny			

9.3.1 Inne usterki

Określenie błędu	Przyczyna	Rozwiązanie
Silnik serwo nie działa	Zasilanie obwodu głównego nie jest włączone	Sprawdź okablowanie
	Obwód sterowania nie włączony	Sprawdź okablowanie
	Błąd okablowania terminala we/wy	Sprawdź okablowanie
	Błąd okablowania serwo silnika lub enkodera	Sprawdź okablowanie
	Nie wprowadzono polecenia sterującego	Wprowadź poprawnie polecenie sterujące
	Użycie zacisków wejściowych i wyjściowych jest nieprawidłowe, np. zacisk aktywacji	Prawidłowo zdefiniuj i używaj terminali sterujących

	serwomechanizmu nie jest zamknięty lub jest źle zdefiniowany, itp.	
	Zakaz pracy do przodu i do tyłu	Zmień stan zacisków pracy do przodu i do tyłu lub dezaktywuj funkcję
	Limit momentu obrotowego	Sprawdź parametry i porty związane z ograniczeniami momentu obrotowego
	Awaria serwo napędu	Napraw lub wymień serwo napęd
Silnik serwo zatrzymuje się po chwilowym uruchomieniu	Błąd sekwencji działania serwomechanizmu	Sprawdź okablowanie
	Błąd wewnętrzny serwo napędu	Prosimy o kontakt z naszą firmą
Silnik serwo wydaje nienormalny dźwięk	Złe mocowanie serwomotoru	Sprawdź śruby mocujące, pamiętaj o dokręceniu
		Sprawdź współosiowość na sprzęgle i jego mocowanie
	Niewłaściwe ustawienie parametrów serwo napędu	Sprawdź parametry napędu
	Awaria łożyska	Wymiana serwomotoru
	Uszkodzenie po stronie mechanicznej	Sprawdź, czy po stronie mechanicznej nie ma ciał obcych lub uszkodzeń, usuń je lub napraw
	Awaria enkodera	Sprawdź, czy przewód enkodera nie jest uszkodzony

X Komunikacja

10.1 Opis komunikacji

Komunikacja serwo napędu z jednostką nadrzędną (PC/PLC) obsługuje standardowy protokół MODBUS oparty na interfejsie 485. Poniżej opisano podstawowe pojęcia związane z protokołem i interfejsem sprzętowym.

10.1.1 Ogólnie o MODBUS

MODBUS to szeregowy, asynchroniczny protokół komunikacyjny. Protokół MODBUS jest powszechnym językiem używanym w sterownikach PLC lub innych kontrolerach. Protokół ten definiuje strukturę wiadomości,

którą sterownik może odczytać i przetworzyć, niezależnie od sieci, przez którą zostanie przesyłana. Protokół MODBUS nie wymaga specjalnego interfejsu, a typowym fizycznym interfejsem jest RS485. Aby uzyskać szczegółowe informacje o MODBUS, możesz zapoznać się z dostępna literaturą lub na stronie organizacji www.modbus.org

10.1.2 Protokół komunikacyjny MODBUS

I. Ogólny opis

1 Tryb transmisji

(1) Tryb transmisji ASCII

W tym trybie jeden bajt w formacie szesnastkowym, jest wyrażony przez dwa znaki w kodzie ASCII, np. 31H obejmuje dwa znaki ASCII tj. 3 – 33H i 1 – 31H

Tabela z powszechnie stosowanymi znakami w kodzie ASCII:

Znak	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'
Kod ASCII	30H	31H	32H	33H	34H	35H	36H	37H
Znak	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'
Kod ASCII	38H	39H	41H	42H	43H	44H	45H	46H

(2) Tryb RTU

Protokół ModBus-RTU jest obecnie najpopularniejszym protokołem komunikacji stosowanym w automatyce przemysłowej.

W trybie RTU jeden Bajt jest wyrażony w formacie heksadecymalnym. Na przykład, 31H jest dostarczana do pakietu danych.

2 Prędkość transmisji

Progi prędkości transmisji: 2400/4800/9600/19200 38400 lub 57600

3 Struktura ramki

(1) w trybie ASCII

Bit	Funkcja
1	Bit startowy (niski poziom)
7	Bit danych
0 lub 1	Bit kontroli parzystości, 0 – brak kontroli, w przeciwnym razie 1 bit
1 lub 2	Bit stopu – 1 bit w przypadku kontroli parzystości, w przeciwnym razie 2 bity

(2) w trybie RTU

Bit	Funkcja
1	Bit startowy (niski poziom)
8	Bit danych
0 lub 1	Bit kontroli parzystości, 0 – brak kontroli, w przeciwnym razie 1 bit
1 lub 2	Bit stopu – 1 bit w przypadku kontroli parzystości, w przeciwnym razie 2 bity

4 Kontrola błędów

(1) W trybie kodowania ASCII

Wzdłużna kontrola błędów (Longitudinal Redundancy Check – LRC) jest wykonywana w polu treści komunikatu ASCII poza znakiem dwukropka, rozpoczynającego komunikat i poza parą CR LF na końcu komunikatu. Kontrola LRC jest obliczana przez dodatnie 8-bitowych bajtów komunikatu, odrzucenie wszystkich przeniesień i następnie przeniesienie dwójkowego wyniku.

Procedura tworzenia LRC:

- Dodać 8bitowe bajty z komunikatu, poza początkowym dwukropkiem i końcową parą CR i LF, dodać je do 8-bitowego pola, aby przeniesienia zostały odrzucone, np. suma 15CH po odrzuceniu 5CH.
- Odjąć końcową wartość pola od szesnastkowego FF (same jedynki) w celu stworzenia uzupełnienia jedynkowego, np. FFH-5CH=A3H
- Dodać wartość 1 w celu utworzenia uzupełnienia dwójkowego, np. A3H+1=A4H, czyli LRC=A4

(2) W trybie kodowania RTU

Suma kontrolna CRC

– cykliczna kontrola nadmiarowa (Cyclical Redundancy Chech – CRC).

Pole CRC są to dwa bajty, zawierające 16-bitową wartość dwójkową (binarną).

CRC rozpoczyna się od załadowania 16-bitowego rejestru do samych jedynek. Następnie rozpoczyna się proces stosowania kolejnych 8-bitowych bajtów komunikatu do bieżącej zawartości rejestru. Tylko osiem bitów danych każdorazowo jest używanych do tworzenia CRC. Bity startu i stopu oraz parzystości nie są uwzględniane przy kontroli CRC.

Procedura tworzenia CRC:

Słowo kontrolne CRC to 16-bitowa wartość dołączana do ramki w postaci dwóch 8-bitowych znaków.

Obliczanie CRC realizowane jest według następującego algorytmu:

1) załadowanie wartości FFFF hex do 16-bitowego rejestru;

2) pobranie bajtu z bloku danych (zabezpieczana wiadomość) i wykonanie operacji EXOR z młodszym bajtem rejestru, umieszczenie rezultatu w rejestrze;

3) przesunięcie zawartości rejestru w prawo o jeden bit połączone z wpisaniem 0 na najbardziej znaczący bit (MSB=0);

4) sprawdzenie stanu najmłodszego bitu (LSB) w rejestrze, jeżeli jego stan równa się 0, to następuje powrót do kroku 3 (kolejne przesunięcie) , jeżeli 1, to wykonywana jest operacja EXOR rejestru ze stałą A001 hex (1010 0000 0000 0001);

5) powtórzenie kroków 3 i 4 osiem razy, co odpowiada przetworzeniu całego bajtu;

6) powtórzenie sekwencji 2, 3, 4, 5 dla kolejnego bajtu wiadomości, kontynuacja tego procesu aż do

przetworzenia wszystkich bajtów wiadomości;

7) zawartość rejestru po wykonaniu wymienionych operacji jest poszukiwaną wartością CRC.

II. Typy komend i ich format

1 Kody funkcyjne

Kod	Nazwa funkcji	Opis funkcji
03	Read Holding Registers (Odczyt wartości rejestrów podtrzymujących)	Odczyt zawartości rejestrów slave – poniżej 10 rejestrów na raz
06	Preset Single Register (Ustawienie wartości pojedyńczego rejestru)	Ustawienie wartości rejestru slave – pojedynczy rejestr
16	Zapisz wielu rejestrów	Zapis kolejnych bloków rejestrów (od 1 do 120 rejestrów) Uwaga: Musi być mniejsza lub równa 40 rejestrów w trybie ASCII i musi być mniejsza lub równa 100 rejestrom w trybie RTU

2 Format ramki

(1) Ramka komunikacji w trybie ASCII

Start	Adres	Funkcja	Dane				Suma kontrolna LRC		CR	LF
: (0x3A)	Adres napędu	Kod funkcyjny	Długość danych	Dane 1	…	Dane N	Bajt najbardziej znaczący LRC	Bajt najmniej znaczący LRC	Powrót (0x0D)	Przesunięcie linii (0x0A)

(2) Ramka komunikacji w trybie RTU

Start	Adres	Funkcja	Dane	Suma kontrolna CRC		Koniec
T1-T2-T3-T4	Adres napędu	Kod funkcyjny	Dane N	Bajt niski CRC	Bajt wysoki CRC	T1-T2-T3-T4

(3) Konwersja trybu RTU na ASCII

Polecenie w trybie RTU można przekształcić w polecenie trybu ASCII, wykonując następujące czynności:

1) Usuń sumę kontrolną CRC polecenia i zamiast tego oblicz sumę kontrolną LRC,

2) Konwertuj każdy bajt wygenerowanego w ciągu poleceń na odpowiedni dwu bajtowy kod ASCII.

Na przykład: 0x03 jest konwertowane na 0x30, 0x33 (kod ASCII równy 0 i kod ASCII równy 3),

3) Dodaj znak startu ":" na początku polecenia, jego kod ASCII to 0x3A,

4) Dodaj znacznik końca CR, LF (0x0D, 0x0A) na końcu wiersza polecenia, gdzie CR i LF reprezentują kody ASCII powrotu „karetki” i przesunięcia wiersza.

3 Reguły adresowania poszczególnych parametrów użytkownika

Adres parametru w obszarze P jest reprezentowany przez numer tego parametru użytkownika.

Przykład 1: Numer reprezentujący parametr Po101 to 101, co w formacie HEX: 0x0065. Jego wysoki bajt adresu

to: 0x00, a niski bajt adresu to: 0x65,

Przykład 2: Numer reprezentujący parametr Po407 to 407, co w formacie HEX: 0x0197. Jego wysoki bajt adresu to: 0x01, a niski bajt adresu to: 0x97,

Adres parametru w obszarze S jest reprezentowany przez numer tego parametru użytkownika +800,

Przykład 3: Numer parametru So-02 to 02, który jest reprezentowany po +800 numerem 802, co w formacie HEX: 0x0322. Jego wysoki bajt adresu to: 0x03, a niski bajt adresu to: 0x22,

Adres parametru w obszarze PL jest reprezentowany przez numer tego parametru użytkownika +1000,

Przykład 4: Numer parametru PL-101 to 101, który jest reprezentowany po +1000 numerem 1101, co w formacie HEX: 0x044D. Jego wysoki bajt adresu to: 0x04, a niski bajt adresu to: 0x4D,

Dane w części parametrów grupy L, są danymi 32-bitowymi, więc przyjęto tutaj specjalne adresowanie. Lista adresów wygląda następująco:

Adres danych	Znaczenie	Adres danych	Znaczenie
900	16 bitowy niski bajt prądu wyjściowego	924	Zarezerwowane
901	16 bitowy wysoki bajt prądu wyjściowego	925	16 bitowy niski bajt statusu wyjść DO8~~DO1 (uwaga)
902	16 bitowy niski bajt napięcia szyny DC	926	Tryb bitowy, kod alarmu (uwaga)
903	16 bitowy wysoki bajt napięcia szyny DC	927	Zarezerwowane
904	16 bitowy niski bajt prędkości obrotowej silnika	928	Zarezerwowane
905	16 bitowy wysoki bajt prędkości obrotowej silnika	936	16 bitowy wysoki bajt impulsowego sygnału zwrotnego pozycji bezwzględnej 1-obrotowej silnika
906	16 bitowy niski bajt impulsowego sygnału zwrotnego pozycji względnej 1-obrotowej silnika	937	16 bitowy niski bajt impulsowego sygnału zwrotnego pozycji bezwzględnej 1-obrotowej silnika
907	16 bitowy wysoki bajt impulsowego sygnału zwrotnego pozycji względnej 1-obrotowej silnika	938	16 bitowy wysoki bajt impulsowego sygnału zwrotnego pozycji bezwzględnej wieloobrotowej silnika
908	16 bitowy niski bajt wieloobrotowego impulsowego sygnału zwrotnego pozycji względnej silnika	939	16 bitowy niski bajt impulsowego sygnału zwrotnego pozycji bezwzględnej wieloobrotowej silnika
909	16 bitowy wysoki bajt wieloobrotowego impulsowego sygnału zwrotnego pozycji	940	Tryb bitowy, stan alarmu AL-16~AL-01 (Uwaga)

	względnej silnika		
910	16 bitowy niski bajt liczby impulsów polecenia	941	Tryb bitowy, stan alarmu AL-32~AL-17 (Uwaga)
911	16 bitowy wysoki bajt liczby impulsów polecenia	942	Tryb bitowy, stan alarmu AL-48~AL-33 (Uwaga)
912	16 bitowy niski bajt odchylenia od polecenia impulsowego	943	Tryb bitowy, stan alarmu AL-64~AL-47 (Uwaga)
913	16 bitowy wysoki bajt odchylenia od polecenia impulsowego	944	Tryb bitowy, status funkcji DO nr 15~0
914	16 bitowy niski bajt aktualnej prędkości	945	Tryb bitowy, status funkcji DO nr 31~16
915	16 bitowy wysoki bajt aktualnej prędkości	952	Rzeczywista pozycja bezwzględna (bit0-bit15)
916	16 bitowy niski bajt aktualnego momentu	953	Rzeczywista pozycja bezwzględna (bit16-bit31)
917	16 bitowy wysoki bajt aktualnego momentu	954	Rzeczywista pozycja bezwzględna (bit32-bit47)
918	16 bitowy niski bajt analogowego sygnału prędkości	955	Rzeczywista pozycja bezwzględna (bit48-bit63)
919	16 bitowy wysoki bajt analogowego sygnału prędkości	956	Rzeczywista pozycja bezwzględna (podzielona przez wartość przełożenia elektronicznego) (bit0-bit15)
920	16 bitowy niski bajt analogowego sygnału momentu	957	Rzeczywista pozycja bezwzględna (podzielona przez wartość przełożenia elektronicznego) (bit16-bit31)
921	16 bitowy niski bajt analogowego sygnału momentu	958	Rzeczywista pozycja bezwzględna (podzielona przez wartość przełożenia elektronicznego) (bit32-bit47)
922	zarezerwowane	959	Rzeczywista pozycja bezwzględna (podzielona przez wartość przełożenia elektronicznego) (bit48-bit63)
923	16 bitowy niski bajt statusu wejść DI8~~DI1 (uwaga)	964	Kod błędu

Uwaga: Aby dowiedzieć się, jak interpretować parametry wzoru bitowego, należy prześledzić znaczenie danych wzoru bitowego w obszarze monitorowania jakie zaprezentowano poniżej w 4 punkcie: Reguły odczytu i zapisu wartości parametrów użytkownika.

Przykład 5: Poszukaj w tabeli adresu impulsowego sygnału zwrotnego pozycji względnej 1-obrotowej silnika serwo. Liczba impulsów sygnału zwrotnego pozycji względnej 1-obrotowej silnika serwo w niskim bajcie jest podzielona na 16 bitów (adres rejestru 906, jest reprezentowany HEX przez dwa bajty,

starszy: 0x03 i młodszy: 8A). Liczba impulsów sygnału zwrotnego pozycji w wysokim bajcie jest podzielona na 16 bitów (adres rejestru 907, jest reprezentowany HEX przez dwa bajty, starszy: 0x03 i młodszy: 8B). Należy odczytać dane w tych dwóch rejestrów i odpowiednio je przetworzyć. Szczegółowe informacje można znaleźć w przykładzie 8 w 4 punkcie: Reguły odczytu i zapisu wartości parametrów użytkownika.

4 Reguły odczytu i zapisu wartości parametrów użytkownika.
Poza przypadkami funkcji z 2-parametrami i 4-parametrami, pozostałe funkcje użytkownika można odczytać bezpośrednio, a dane stanowią 16-bitową liczbą całkowitą (czyli wyrażoną w kodzie uzupełniającym do podstawy).
Dla funkcji 2-parametrowych i 4-parametrowych wartości odczytywane i zapisywane wyrażone są w formacie szesnastkowym (bity flag d i b: 2-parametry i bity flag d, c, b, a: 4-parametry, służą tylko do wyświetlania i nie zajmują treści danych komunikacyjnych). Podkreślenie „_ „ wskazuje, że bit nie jest wyświetlany.
Przykład 6: Tryb 2-parametrowy wyświetlany jako d_1_10, wyrażony w HEX: 0x10A, odczytamy w DEC jako wynik: 266.
Przykład 7: Zapisz w trybie 4-parametrowym: b1234, czyli wpisujemy w HEX: 0x1234 i po pomyślnym zapisie wyświetli się jako b1234,
W szczególności, kiedy niektóre z parametrów w obszarze monitorowania są danymi 32-bitowymi, uzupełnienie wartości rzeczywistej zostanie uzyskane po przesunięciu odczytanych danych.
Przykład 8: Odczytaj liczbę impulsów na jeden obrót względnej pozycji sprzężenia zwrotnego serwomotoru. Odczytujemy wartości parametrów 16 bitów wysokiego bajtu i 16 bitów niskiego bajtu, przesuń górne 16 bitów wartości parametru w lewo o 16 bitów (przejdź do górnego bitu), wykonaj bitowe OR z dolnymi 16 bitami , a następnie określ wartość dodatnią lub ujemną w zależności od tego, czy najwyższy bit to 0 czy 1 . Najwyższy bit to 0 do ustalenia
Dane to rzeczywista liczba impulsów sprzężenia zwrotnego silnika serwo i jest to liczba dodatnia, a najwyższy bit to 1, aby określić, że uzyskane dane należy odwrócić, a następnie dodać 1, aby uzyskać liczbę impulsów sprzężenia zwrotnego silnika serwo i jest to wartość ujemna numer. Jeśli otrzymasz 65534 (wysokie 16 bitów), 31073 (niskie 16 bitów), reprezentacja binarna to 1111111111111110
I 111100101100001, po przesunięciu jest 11111111111111100111100101100001, najwyższy bit przesunięcia to 1 i jest oceniany jako liczba ujemna. jest liczbą ujemną, czyli -999.

Przykład 7: Odczytaj liczbę impulsów sprzężenia zwrotnego 1-obrotowego silnika serwo. Oddzielnie odczytujemy wysoką 16-bitową wartość i niską 16-bitową wartość parametru. Przesuwamy arytmetycznie wysoką 16-bitową wartość o 16 bitów w lewo i operatorem bitowym OR porównujemy z niską 16-bitową wartością. Po tej operacji, na podstawie wartości najwyższego bitu określimy czy wartość jest dodatnia czy

ujemna. Jeśli najwyższy bit to 0, danymi są rzeczywiste liczby impulsów sprzężenia zwrotnego z serwo silnika. Jeśli najwyższy bit to 1, należy zanegować każdy bit i dodać do zanegowanego wyniku 1, co będzie równe liczbie impulsów sprzężenia silnika serwo z znakiem ujemnym.

Kiedy wysoka wartość 16-bitowa wynosi 65534, a niska wartość 16-bitowa to 31073, wtedy opowiada to odpowiednio reprezentacji bitowej wysokiej: 1111 1111 1111 1110 i niskiej 0111 1001 0110 0001. Po przesunięciu arytmetycznym wysokiej wartości w lewo o 16-bitów uzyskamy: 1111 1111 1111 1110 0000 0000 0000 0000. Następnie porównujemy to operatorem OR z niską wartością 16-bitową i uzyskujemy: 11111111111111100111100101100001. Ponieważ najwyższy bit to 1, oznacza to że wartość jest ujemna, więc musimy te dane zanegować uzyskując: 1 1000 0110 1001 1110. To tej wartości dodajemy 1 i uzyskujemy wartość: 11000011010011111 co DEC odpowiada: 99999, a ponieważ wartość jest ujemna to: -99999.

Znaczenie danych trybu mediany w obszarze monitorowania jest następujące:

Znaczenie wartości parametru w adresie 923:

MSB	←													LSB
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	DI8	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1

Znaczenie wartości parametru w adresie 925:

MSB	←													LSB
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	DO5	DO4	DO3	DO2	DO1

Znaczenie wartości parametru w adresie 940

MSB	←													LSB
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
AL-16	AL-15	AL-14	AL-13	AL-11	AL-10	AL-10	AL-09	AL-08	AL-07	AL-06	AL-05	AL-04	AL-03	AL-02	AL-01

Uwaga: oznaczenia w powyższych czterech tabelach „—” lub „zarezerwowany”, oznacza rezerwację adresów dla nowych funkcji.

5 Przykłady komunikacji:

(1) W trybie komunikacji RTU zmień czas przyspieszenia (Po109) napędu o adresie 1 na 5 ms.

Polecenie mastera:

Adres	Kod funkcji	Starszy bajt rejestru	Młodszy bajt rejestru	Starszy bajt wartości parametru	Młodszy bajt wartości parametru	Młodszy bajt CRC	Starszy bajt CRC
01	06	00	6D	00	05	D8	14
Serwo 1	Zapis do rejestru	PO109		5 [ms]		Suma kontrolna	

Odpowiedź slave:

Adres	Kod funkcji	Starszy bajt rejestru	Młodszy bajt rejestru	Starszy bajt wartości parametru	Młodszy bajt wartości parametru	Młodszy bajt CRC	Starszy bajt CRC
01	06	00	6D	00	05	D8	14
Serwo 1	Zapis do rejestru	PO109		5 [ms]		Suma kontrolna	

(1) W trybie komunikacji RTU odczytaj czas przyspieszenia (Po109) napędu o adresie 1

Polecenie mastera:

Adres	Kod funkcji	Starszy bajt rejestru	Młodszy bajt rejestru	Starszy bajt wartości parametru	Młodszy bajt wartości parametru	Młodszy bajt CRC	Starszy bajt CRC
01	03	00	6D	00	01	D8	14
Serwo 1	Odczyt z rejestru	PO109		Pojedynczy rejestr		Suma kontrolna	

Odpowiedź slave:

Adres	Kod funkcji	Liczba danych	Starszy bajt wartości parametru	Młodszy bajt wartości parametru	Młodszy bajt CRC	Starszy bajt CRC
01	03	02	00	C8	B9	D2
Serwo 1	Odczyt z rejestru	2 bajty	200[ms]		Suma kontrolna	

10.1.3 Parametry związane z komunikacją

1 Dla komunikacji MODBUS z serwo napędem należy ustawić następujące parametry:

Kod funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Uwagi
Po500	Adres napędu	1~254	—	1	
Po501	Tryb komunikacji	0~1	—	0	0: ASCII, 1: RTU
Po502	Bity stopu	0~1	—	0	0: 1bit 1: 2bity
Po503	Wybór kontroli parzystości	0~2	—	0	0: brak kontroli,

					1: nieparzyste, 2: parzyste
Po504	Prędkość transmisji	0~5	bit/s	2	0: 2400, 1: 4800, 2: 9600, 3: 19200, 4: 38400, 5: 57600

⚠ **Uwaga:** W przypadku stosowania PLC lub innych nadrzędnych urządzeń do zdalnego sterowania, parametry z powyższej tabeli muszą być ustawione prawidłowo, tak aby zapewnić spójność parametrów pomiędzy poszczególnymi urządzeniami.

Podczas komunikacji dane polecenia wysyłane przez mastera zostaną natychmiast zapisane w wewnętrznej pamięci danych serwomechanizmu.

Uprawnienia komunikacji dla zapisu:

Parametry		Uwagi
Po505	0	Dla trybu komunikacji pozwala na zapis do pamięci trwałej EEPROM: zapisane dane w trybie komunikacji są zapisywane w pamięci trwałej serwo napędu
	1	Dla trybu komunikacji nie pozwala na zapis do pamięci trwałej EEPROM: zapisane dane w trybie komunikacji nie są zapisywane w pamięci trwałej serwo napędu. Oznacza to że po wyłączeniu zasilania dane zostaną utracone i będzie je trzeba ponownie zapisywać.

Ten parametr należy ustawić podczas zmiany uprawnień do zapisu komunikacji. Wyrównanie danych 32-bitowych:

Użytkownik może wybrać wyrównanie danych komunikacyjnych za pośrednictwem Po508.

Parametry		Uwagi
Po508	0	*0: tryb zgodności,*
	1	*1: wyrównanie niskich bitów,*
	2	*2: wyrównanie wysokich bitów*

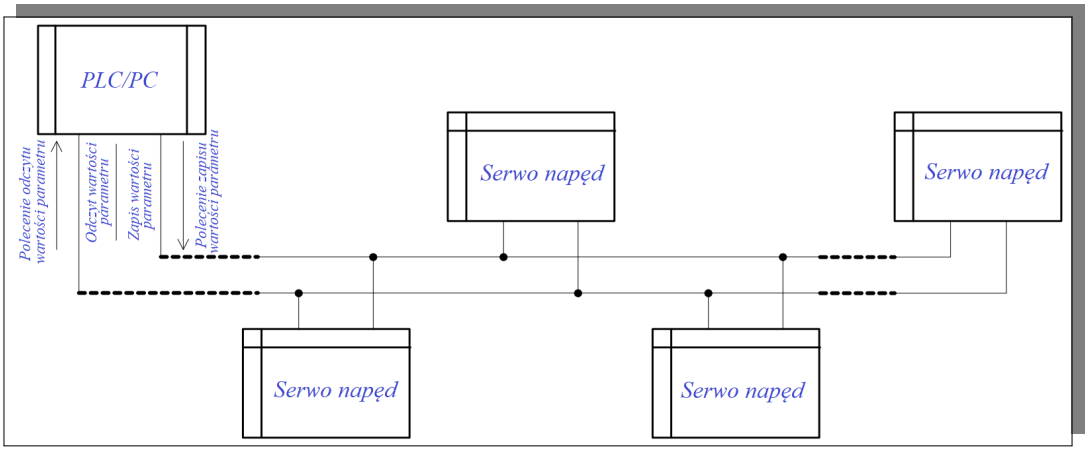
Ustawienia adresu ciągłego odczytu i zapisu:

Użytkownicy mogą odczytywać i zapisywać dziesięć kolejnych adresów jednocześnie za pomocą ustawień ciągłego odczytu i zapisu adresu Po510 ~519. Odczytuj i zapisuj, odczytując i zapisując adres Modbus 14000~14009.

Kod funkcji	Opis funkcji	Zakres ustawień	Jednostka	Nastawa fabryczna	Uwagi
Po509	Liczba danych ciągłej komunikacji	0~10	brak	0	Efekt natychmiastowy
Po510	1 adres komunikacji ciągłej	0~1199	brak	0	Efekt natychmiastowy

Po511	2 adres komunikacji ciągłej	0~1199	brak	0	Efekt natychmiastowy
Po512	3 adres komunikacji ciągłej	0~1199	brak	0	Efekt natychmiastowy
Po513	4 adres komunikacji ciągłej	0~1199	brak	0	Efekt natychmiastowy
Po514	5 adres komunikacji ciągłej	0~1199	brak	0	Efekt natychmiastowy
Po515	6 adres komunikacji ciągłej	0~1199	brak	0	Efekt natychmiastowy
Po516	7 adres komunikacji ciągłej	0~1199	brak	0	Efekt natychmiastowy
Po517	8 adres komunikacji ciągłej	0~1199	brak	0	Efekt natychmiastowy
Po518	9 adres komunikacji ciągłej	0~1199	brak	0	Efekt natychmiastowy
Po519	10 adres komunikacji ciągłej	0~1199	brak	0	Efekt natychmiastowy

2 Struktura magistrali Modbus

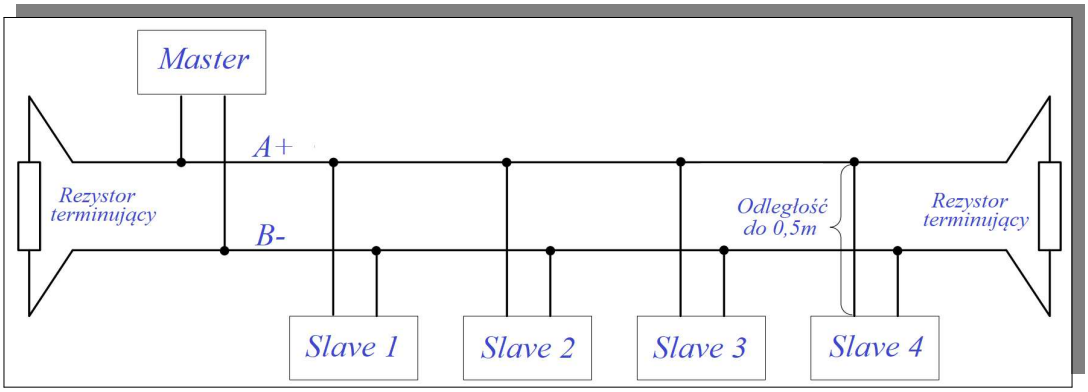


rys 10-1-1 Schemat podłączenia magistrali modbus

Serwo napędy serii SD20-G w standardzie posiadają infrastrukturę komunikacyjną typu half-duplex RS485. W magistrali 485 wykorzystywana jest struktura „łańcuchową (liniową)”, a nie struktura gwiaździsta lub rozwidlona. W tym przypadku struktura gwiaździsta lub rozwidlona będzie generować odbite sygnały, które będą wpływać niekorzystnie na komunikację 485. Okablowanie musi być wykonane ze skrętki ekranowanej, przebieg magistrali musi być z dala od obiektów wysoko prądowych, nie przebiegać równolegle z przewodami zasilającymi i magistrali nie wolno łączyć w wiązki. Należy pamiętać, że dla standardu half-duplex tylko jeden serwo napęd (slave) może komunikować się z masterem w tym samym czasie. Jeśli w tym samym czasie dwa lub więcej serwo napędów przesyła dane, wystąpi kolizja na magistrali. Spowoduje to nie tylko błąd komunikacji, ale także może spowodować uszkodzenie komponentów na skutek wygenerowania zbyt dużej wartości prądu.

3 Uziemienie i terminowanie

W celu osłabienia sygnału odbicia skrajne zaciski sieci RS485 powinien być zakończone (zaterminowane) rezystancją 120Ω. Rezystory terminujące nie mogą być używane w sieciach pośrednich. Żaden punkt magistrali RS485 nie może być bezpośrednio uziemiony. Z to uziemione powinny być wszystkie urządzenia na magistrali modbus, ale poprzez własne zaciski uziemiające. Należy zwrócić uwagę, żeby przewód uziemiający w żadnych okolicznościach nie tworzył zamkniętej pętli.



rys 10-1-2 Schemat podłączenia rezystorów terminujących

Podczas okablowania magistrali należy wziąć pod uwagę wytyczne dotyczące mastera (PC/PLC), oraz odległości jakie będą między PLC/PC (master), a serwo napędem (slave). Jeśli okaże się że sieć jest zbyt rozbudowana w stosunku do mocy nadajnika, należy dodać wzmacniacz sygnału.

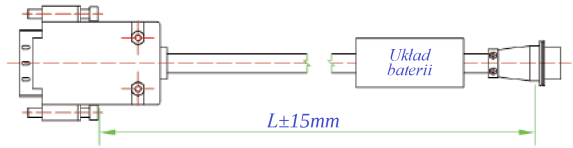
Uwaga: **Całe okablowanie instalacyjne musi być wykonane przy odłączonym od zasilania serwo napędzie!**

XI Załączniki

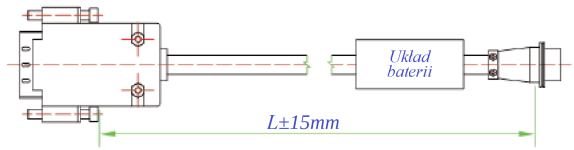
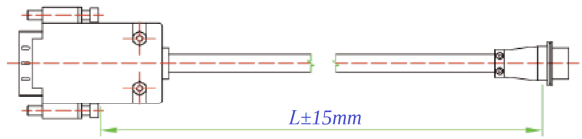
11.1 Podział przewodów enkoderowych

11.1.1 Przewody enkoderów absolutnych

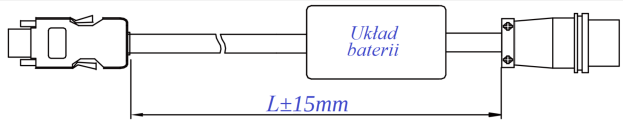
Przewód enkodera absolutnego z wtyczką lotniczą typu: I (dotyczy serwomotorów z kołnierzami typu: E, F)

Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód enkodera absolutnego	DB9-4BS01-*M-0.2	1-19m	
	DB9-8BS01-*M-0.2	20-50m	

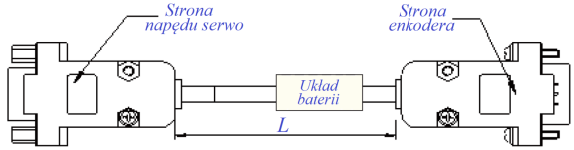
Przewody enkodera absolutnego z wtyczką lotniczą typu: I (dotyczy serwomotorów z kołnierzami ≤90)

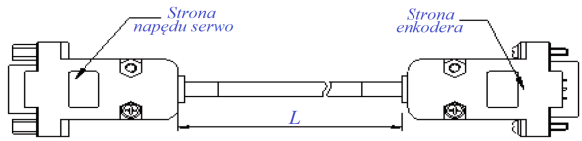
Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód enkodera absolutnego	DB9-4BS02-*M-0.2	1-19m	
	DB9-8BS02-*M-0.2	20-50m	
	DB9-4GS02-*M-0.2	1-19m	
	DB9-8GS02-*M-0.2	20-50m	

Przewody enkodera absolutnego z wtyczką lotniczą typu: I (dotyczy serwomotorów z kołnierzami ≤60 i regulatorów M0 z zakresu 200~400W)

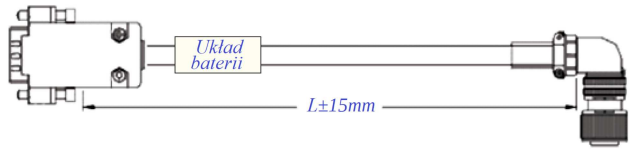
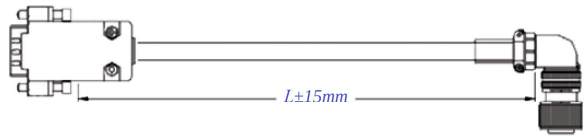
Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód enkodera absolutnego	1394-4BS02-*M-0.2	1-19m	
	1394-8BS02-*M-0.2	20-50m	
	1394-4GS02-*M-0.2	1-19m	
	1394-8GS02-*M-0.2	20-50m	

Przewody enkodera absolutnego typu: DB (dotyczy serwomotorów z kołnierzami ≤80 z 5 parami biegunów)

Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód enkodera absolutnego	DB9-4BS06-*M-0.2	1-19m	
	DB9-8BS06-*M-0.2	20-50m	

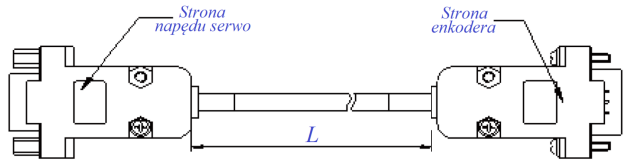
	DB9-4GS06-*M-0.2	1-19m	
	DB9-8GS06-*M-0.2	20-50m	

Przewody enkodera absolutnego z wtyczką lotniczą typu L (dotyczy serwomotorów z kołnierzami 110, 130 i 180)

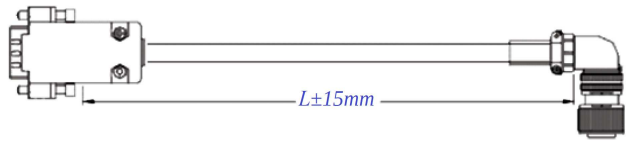
Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód enkodera absolutnego	DB9-4BS03-*M-0.2	1-19m	
	DB9-8BS03-*M-0.2	20-50m	
	DB9-4GS03-*M-0.2	1-19m	
	DB9-8GS03-*M-0.2	20-50m	

11.1.2 Przewody enkoderów inkrementalnych

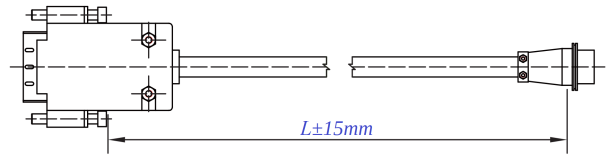
Przewód enkodera inkrementalnego typu: DB (dotyczy serwomotorów z kołnierzami ≤90)

Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód enkodera inkrementalnego	DB15-8GP02-*M-0.2	1-19m	
	DB15-11GP02-*M-0.2	20-50m	

Przewody enkodera inkrementalnego z wtyczką lotniczą typu L (dotyczy serwomotorów z kołnierzami 110, 130 i 180)

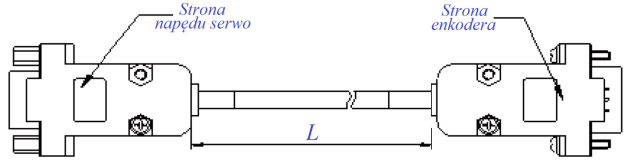
Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód enkodera inkrementalnego	DB15-8GP01-*M-0.2	1-19m	
	DB15-11GP01-*M-0.2	20-50m	

Przewód enkodera inkrementalnego z wtyczką lotniczą typu: I (dotyczy serwomotorów z kołnierzami typu: E, F)

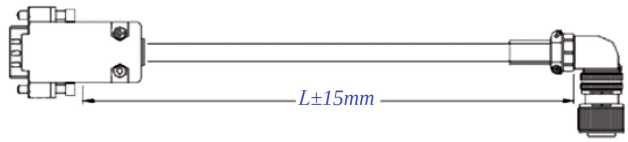
Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód enkodera inkrementalnego	DB15-8GP03-3M-0.2	3m	
	DB15-8GP03-5M-0.2	5m	
	DB15-8GP03-10M-0.2	10m	

11.1.3 Przewody resolwerowe

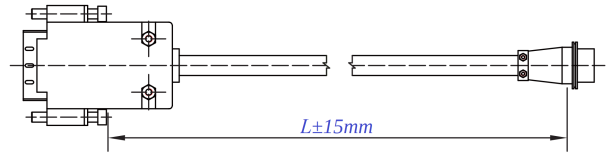
Przewód resolwera typu: DB (dotyczy serwomotorów z kołnierzami ≤80)

Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód resolwera	DB9-8GR03-*M-0.2	1-19m	
	DB9-10GR03-*M-0.2	20-50m	

Przewód resolwera z wtyczką lotniczą typu L (dotyczy serwomotorów z kołnierzami 110, 130 i 180)

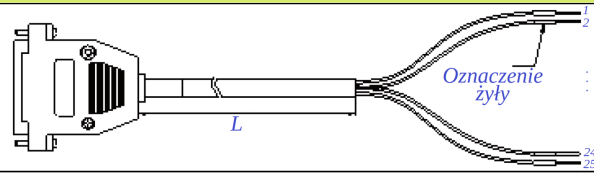
Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód resolwera	DB9-8GR01-*M-0.2	1-19m	
	DB9-10GR01-*M-0.2	20-50m	

Przewód resolwera z wtyczką lotniczą typu: I (dotyczy serwomotorów z kołnierzami typu: E, F)

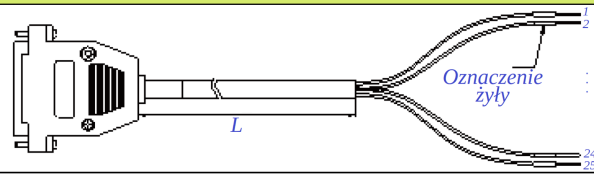
Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód enkodera inkrementalnego	DB9-8GR02-*M-0.2	1-19m	
	DB9-10GR02-*M-0.2	20-50m	

11.2 Przewody sterujące

Kabel sterujący dla zadawania analogowego w trybie prędkości i momentu

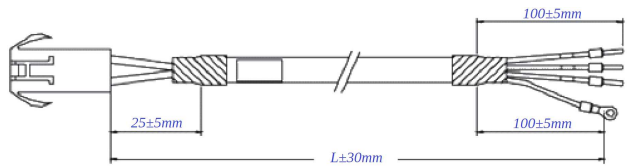
Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód sterujący	D44-15AI-1M-0.2	1m	
	D44-15AI-2M-0.2	2m	
	D44-15AI-3M-0.2	3m	

Kabel sterujący dla trybu pozycjonowania

Nazwa	*Typ*	*Długość*	*Wygląd przewodu*
Przewód sterujący	D44-15PC-1M-0.2	1m	
	D44-15PC-2M-0.2	2m	
	D44-15PC-3M-0.2	3m	

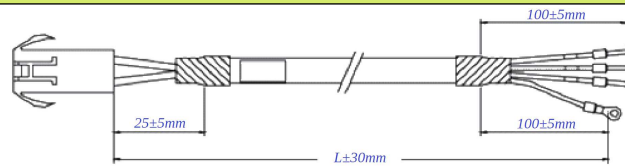
11.3 Przewody zasilającego

Przewód zasilający (dotyczy serwomotorów z kołnierzami ≤80)

Nazwa	*Typ*		*Wygląd przewodu*
Przewód zasilający	DB4-4PO-*M-s	Dla regulatorów M1 i M2 należy podczas zamawiania kabla zasilającego dodać do modelu – s (średnicę) oraz * (długość)	

[Uwaga] Dla obudowy M1 i M2 serwo napędu zasilanego 230V na końcu typu kabla powinno się dodawać przedrostek „–B”. Dla obudowy M2 serwo napędu zasilanego 400V na końcu typu kabla powinno się dodawać przedrostek „–H”.

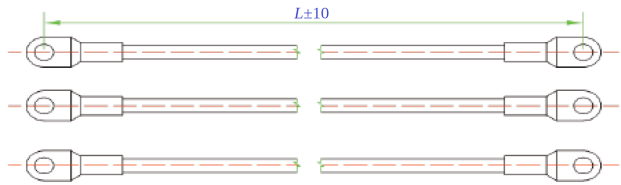
Przewód zasilający z wtyczką lotniczą typu L (dotyczy serwomotorów z kołnierzami 110, 130 i 180)

Nazwa	*Typ*	*Wygląd przewodu*
Przewód zasilający	HK4A-4PO-*M-s	
	HK4B-4PO-*M-s (kołnierz 180)	

[Uwaga 1]: Kable odporne na zginanie muszą być oznaczone przyrostkiem -D. Konstrukcja oznaczenia to: „****-4PO-długość M-średnica-D”.

[Uwaga 2]: Wtyczki lotnicze są używane do silników z kołnierzami 110, 130 i 180. Przy czym dla wielkości silnika 180 ze względu na prąd obciążenia średnica żył jest większa. Aby odróżnić przewody, nazwa została uaktualniona do „HK4B-4P0-długość M-średnica”.

Przewód zasilający (dotyczy serwomotorów z kołnierzami 180 i 250)

Nazwa	*Typ*		*Wygląd przewodu*
Przewód zasilający	ZL4-4PO-*M-s	* (długość) s (średnica)	

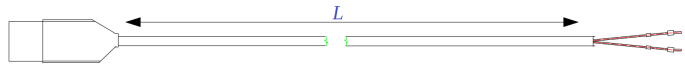
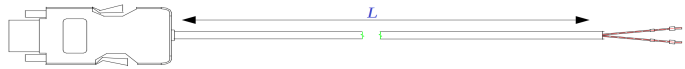
Uwagi:

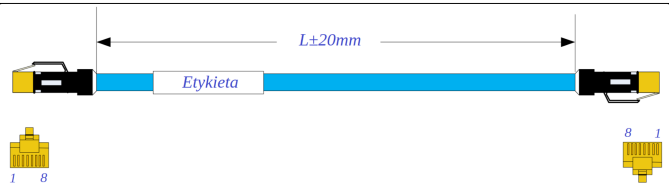
1. ZL4-4PO-XXX to kabel jednożyłowy. Kable uziemiające mają kolor żółto-zielony o przekroju 2,5 mm2.
2. W serwo motorach z kołnierzami 180 i 250 wykorzystuje się do zasilania kable z końcówkami. Prosimy odnieść się do poniżej tabeli celem identyfikacji rodzaju stosowanych końcówek:

Silnik serwo	**Końcówka kablowa**
11KW	6-8
15KW-18.5KW	10-8
22KW-30KW	16-8
37KW	25-8

11.4 Inne przewody

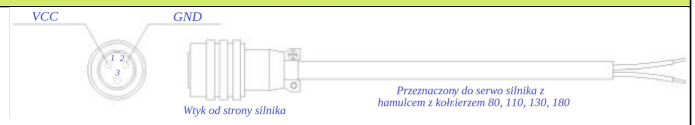
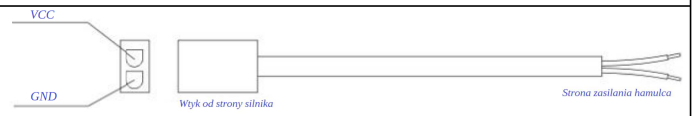
Przewody magistrali komunikacyjnej

Nazwa	*Typ*		*Wygląd przewodu*
Przewody komunikacyjne	1394-2TR-*M-0.2	Przewód magistrali modbus/PC, pod CN1, bez zatrzasku	
	1394-2DK-*M-0.2	Przewód magistrali modbus/PC, pod CN1, z zatrzaskiem	

	SC-ECT-**M-C	Przewód magistrali EtherCAT, opcja z kartą	

Kabel komunikacyjny dla EtherCAT to przewód ekranowany sieciowy kategorii 5 (100BASE-TX). Dla tego typu napędów należy stosować podwójnie ekranowany kabel sieciowy. Maksymalna długość pojedynczego kabla pomiędzy dwoma urządzeniami nie może być dłuższa niż 50m, całkowita długość powinna być krótsza niż 100m. Korzystanie z ekranowanego przewodu może zwiększyć ochronę przed zakłóceniami.

Przewody zasilania hamulców elektromagnetycznych w silnikach serwo

Nazwa	*Typ*		*Wygląd przewodu*
Przewody hamulca	HK3-2BR-*M-0.75	Przewód do silników z kołnierzem 80~180	
	DB2-2BR-*M-0.75	Przewód do silników z kołnierzem 60	

11.5 Dopasowanie silników, regulatorów i przewodów

Serwo napędy zasilane 230V

Typ silnika		Typ serwo regulatora		Typ kabli zasilających
Seria SMS 3000obr/min	SMSA-201*32***	SD20-G201S2M1	SD20-G201T2M1	DB4-4PO-*M-0.75-S
	SMSA-401*32***	SD20-G401S2M1	SD20-G401T2M1	
	SMSA-751*33***	SD20-G751S2M1	SD20-G751T2M1	
	SMSA-102*33***	SD20-G102S2M2	SD20-G102T2M2	DB4-4PO-*M -1.0-S
	SMSA-122*35***	SD20-G122S2M2	SD20-G122T2M2	
	SMSA-152*37***	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	HK4A-4PO-*M-1.5-S
	SMSA-182*35***			HK4A-4PO-*M-2.5-B
	SMSA-232*37***	—	SD20-G302T2M3	HK4A-4PO-*M-2.5
	SMSA-302*37***	—	SD20-G452T2M3	HK4A-4PO-*M-4.0
========== ==========				
Seria SMS	SMSB-102*33***	SD20-G102S2M2	SD20-G102T2M2	DB4-4PO-*M-1.0

2500obr/min				
Seria SMM 2000obr/min	SMMA-801*35**	SD20-G102S2M2	SD20-G102T2M2	HK4A-4PO-*M-0.75-B
	SMMA-851*37**			HK4A-4PO-*M-1.0-B
	SMMA-102*37**	SD20-G122S2M2	SD20-G122T2M2	HK4A-4PO-*M-1.0-B
	SMMA-122*35**			
	SMMA-132*37**	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	HK4A-4PO-*M-1.5-B
	SMMA-152*37**			
	SMMA-202*37**	—	SD20-G302T2M3	HK4A-4PO-*M-2.5
	SMMA-352*3A**	—	SD20-G452T2M3	HK4B-4PO-*M-4.0
	SMMA-452*3A**	—	SD20-G552T2M4	HK4B-4PO-*M-4.0
========== ==========				
Seria SMM 1500obr/min	SMMB-122*37**	SD20-G122S2M2	SD20-G122T2M2	HK4A-4PO-*M-1.0-B
	SMMB-152*37**	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	HK4A-4PO-*M-1.5-B
	SMMB-232*37**	—	SD20-G302T2M3	HK4A-4PO-*M-2.5
	SMMB-272*3A**	—		HK4B-4PO-*M-2.5
	SMMB-302*3A**	—	SD20-G452T2M3	HK4B-4PO-*M-4.0
	SMMB-432*3A**	—	SD20-G452T2M3	
	SMMB-552*3A**	—	SD20-G552T2M4	HK4B-4PO-*M-6.0
	SMMB-752*3A**	—	SD20-G752T2M4	
========== ==========				
Seria SML 1000obr/min	SMLA-102*37**	SD20-G102S2M2	SD20-G102T2M2	HK4A-4PO-*M-1.0-B
	SMLA-152*37**	SD20-G182S2M2	SD20-G182T2M2	HK4A-4PO-*M-1.5-B
	SMLA-292*3A**	—	SD20-G302T2M3	HK4B-4PO-*M-2.5
	SMLA-372*3A**	—	SD20-G452T2M3	HK4B-4PO-*M-4.0

Serwo napędy zasilane 400V

Typ silnika		Typ serwo regulatora	Typ kabli zasilających
Seria SMS 3000obr/min	SMSA-751*63***	SD20-G102T3M2	DB4-4PO-*M-0.75-H
	SMSA-102*63***		
	SMSA-122*65***	SD20-G202T3M3	HK4A-4PO-*M-1.0
	SMSA-152*67***		HK4A-4PO-*M-1.0
	SMSA-182*65***		HK4A-4PO-*M-1.5

	SMSA-232*67***	SD20-G302T3M3	HK4A-4PO-*M-1.5
	SMSA-302*67***	SD20-G452T3M3	HK4A-4PO-*M-2.5
========== ==========			
Seria MM 2000obr/min	SMMA-801*65**	SD20-G102T3M2	HK4A-4PO-*M-0.75-H
	SMMA-851*67**		
	SMMA-102*67**		
	SMMA-122*65**	SD20-G152T3M2	
	SMMA-132*67**		
	SMMA-152*67**	SD20-G202T3M3	HK4A-4PO-*M-1.0
	SMMA-202*67**		HK4A-4PO-*M-1.5
	SMMA-312*67**	SD20-G452T3M3	HK4A-4PO-*M-2.5
	SMMA-352*6A**		HK4B-4PO-*M-2.5
	SMMA-452*6A**		HK4B-4PO-*M-2.5
	SMMA-602*6A**	SD20-G752T3MM4	HK4B-4PO-*M-4.0
	SMMA-752*6A**		
	SMMA-103*6A**	SD20-G153T3M4	HK4B-4PO-*M-6.0
========== ==========			
Seria SMM 1500obr/min	SMMB-122*67**	SD20-G202T3M3	HK4A-4PO-*M-1.0
	SMMB-152*67**		
	SMMB-232*67**		HK4A-4PO-*M-1.5
	SMMB-272*6A**	SD20-G302T3M3	HK4B-4PO-*M-2.5
	SMMB-302*6A**	SD20-G302T3M3	
	SMMB-432*6A**	SD20-G452T3M3	
	SMMB-552*6A**	SD20-G552T3M3	
	SMMB-752*6A**	SD20-G752T3MM4	HK4B-4PO-*M-4.0
	SM15-0100*6EE*FL	SD20-G113T3MM4	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM15-0124*6EE*FL	SD20-G153T3M4	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM15-0160*6EE*FL	SD20-G183T3M5	ZL4-4PO-*M-10.0
	SM15-0180*6EE*FL		ZL4-4PO-*M-10.0
	SM15-0210*6FE*FL	SD20-G223T3M5	ZL4-4PO-*M-10.0
	SM15-0240*6EE*FL	SD20-G303T3M6	ZL4-4PO-*M-16.0

	SM15-0290*6FE*FL	SD20-G303T3M6	ZL4-4PO-*M-16.0
	SM15-0350*6FE*FL	SD20-G373T3M6	ZL4-4PO-*M-25.0
========== ==========			
Seria SML 1000obr/min	SMLA-372*6A***	SD20-G452T3M3	HK4B-4PO-*M-2.5
	SMLA-102*67***	SD20-G152T3M2	HK4B-4PO-*M-0.75-B
	SMLA-292*6A***	SD20-G302T3M3	HK4B-4PO-*M-1.5
========== ==========			
Seria SMM 1700obr/min	SM17-0092*6EE*FL	SD20-G113T3MM4	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM17-0110*6EE*FL	SD20-G113T3MM4	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM17-0140*6EE*FL	SD20-G153T3M4	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM17-0180*6EE*FL	SD20-G183T3M5	ZL4-4PO-*M-10.0
	SM17-0210*6FE*FL	SD20-G223T3M5	ZL4-4PO-*M-10.0
	SM17-0240*6EE*FL	SD20-G303T3M6	ZL4-4PO-*M-16.0
	SM17-0270*6EE*FL	SD20-G303T3M6	ZL4-4PO-*M-16.0
	SM17-0330*6FE*FL	SD20-G373T3M6	ZL4-4PO-*M-25.0
Seria SMM 2000obr/min	SM20-0100*6EE*FL	SD20-G113T3MM4	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM20-0140*6EE*FL	SD20-G153T3M4	ZL4-4PO-*M-6.0
	SM20-0180*6EE*FL	SD20-G183T3M5	ZL4-4PO-*M-10.0
	SM20-0220*6EE*FL	SD20-G223T3M5	ZL4-4PO-*M-10.0
	SM20-0250*6EE*FL	SD20-G303T3M6	ZL4-4PO-*M-16.0
	SM20-0280*6EE*FL		ZL4-4PO-*M-16.0
	SM20-0300*6EE*FL	SD20-G373T3M6	ZL4-4PO-*M-16.0
	SM20-0360*6FE*FL		ZL4-4PO-*M-25.0

Wersja: **SD20-G_pl_ver20210108PL_2020072120**