

Zadanie 4

Bazowanie i pozycjonowanie w układzie z silnikiem krokowym

■ Cele dydaktyczne

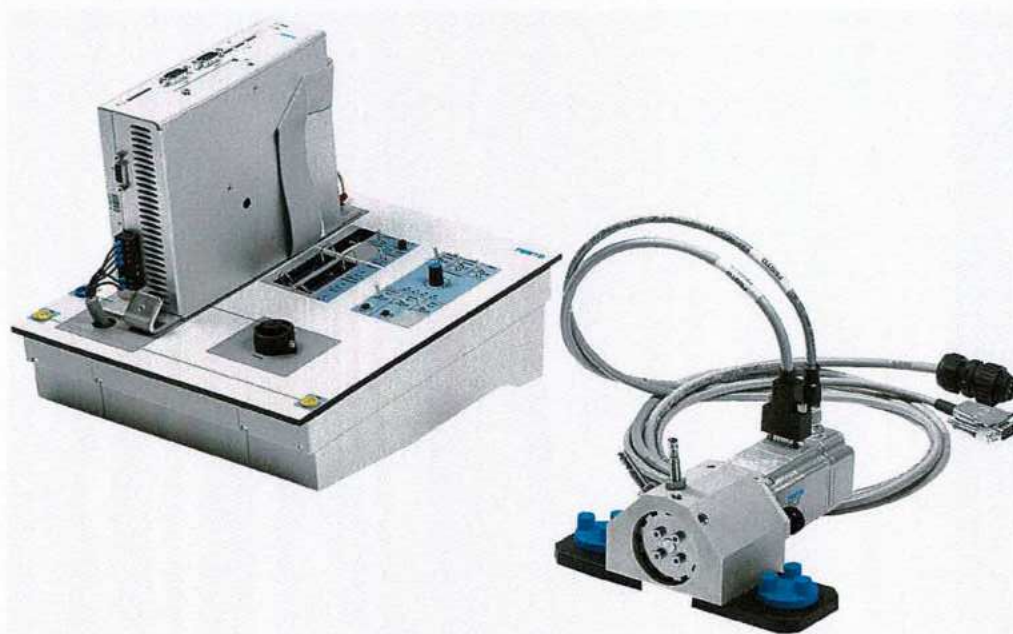
Po wykonaniu tego zadania uczestnik szkolenia zna

- sposób najazdu na punkt referencyjny (bazowania) w układzie z silnikiem krokowym;
- sposoby ustawiania pozycji i rekordów pozycji oraz wybierania pozycji.

■ Sformułowanie problemu

Bazowanie jest pierwszym krokiem pracy w trybie pozycjonowania. Do obliczenia kolejnych pozycji w układzie z silnikiem krokowym wymagany jest punkt referencyjny. Aby zapewnić precyzyjne pozycjonowanie, należy przeprowadzić procedurę najazdu na ten punkt referencyjny (bazowania) przed przejściem w normalny tryb pracy. Przed przejściem w normalny tryb pracy sterownika pozycjonowania wymagane jest także utworzenie rekordów poszczególnych pozycji, które muszą zostać przetestowane przy użyciu oprogramowania FCT lub zadajnika.

■ Plan sytuacyjny



Układ z silnikiem krokowym

■ **Polecenia**

1. Skonfiguruj układ z silnikiem krokowym i przeprowadź najazd na punkt referencyjny.
2. Utwórz rekordy pozycji i przetestuj poszczególne pozycje.

■ **Pomoce**

- Arkusze danych
- Instrukcje obsługi



Ostrzeżenie

Zasilanie prądem elektrycznym można podłączyć dopiero po wykonaniu i skontrolowaniu wszystkich połączeń. Przed rozmontowaniem komponentów po przeprowadzeniu zadania należy odłączyć napięcie zasilające.

■ Konfigurowanie i przeprowadzanie najazdu na punkt referencyjny

1. Sprawdzanie wymagań dotyczących rozruchu (zob. Zadanie 2)
2. Uruchamianie zasilania (zob. Zadanie 2)
3. Uruchamianie oprogramowania FCT i otwieranie projektu „Silnik krokowy” lub pobieranie go z archiwum (zob. Zadanie 2)
4. Sprawdzanie konfiguracji projektu i danych dotyczących zastosowania
 - W oknie Stanowisko pracy otwórz stronę Konfiguracja i upewnij się, że prawidłowo wybrano najważniejsze komponenty.

Parametry na stronie Konfiguracja	Wybór
Gniazdo opcji	Puste
Napięcie pracy z obciążeniem	24 V
Typ silnika	EMMS-ST...xS
Rozmiar	57-S
Przekładnie	Nie
Typ osi	Niestandardowa oś obrotu
Obszar pozycjonowania	10 000 obr.
Typ wyłącznika krańcowego	NC, rozwierny

Wskazówka

Do pracy silnika krokowego EMM-ST bez kabla enkodera wymagana jest konfiguracja typu silnika EMM-ST-57-S.

- W oknie Stanowisko pracy otwórz stronę Dane dotyczące zastosowania i sprawdź ogólne dane dotyczące montażu i obciążeń, a także interfejsu sterownika i stosowanych trybów pracy.

Parametry na stronie Dane dotyczące zastosowania	Karta Wybór trybów pracy	Karta Otoczenie/instalacja
Interfejs sterownika	We/wy cyfrowe	—
Stosowane tryby pracy	Tryb pozycjonowania Tryb bazowania	—
Parametr	—	Zmienianie kierunku obrotów aktywne
Dane dotyczące zastosowania masy całkowitej (moment bezwładności masy)	—	2,500 kgcm ²

Wskazówka

W razie zastosowania zasilacza sieciowego o napięciu wyjściowym 24 V (4,5 A) firmy Festo należy zmniejszyć wartości natężenia prądu i wartości graniczne pracy silnika na stronie Parametry silnika. Znamionowe natężenie prądu: 2,5 A; prąd przewodzenia: 3,0 A; prąd cieplny: 2,5 A.

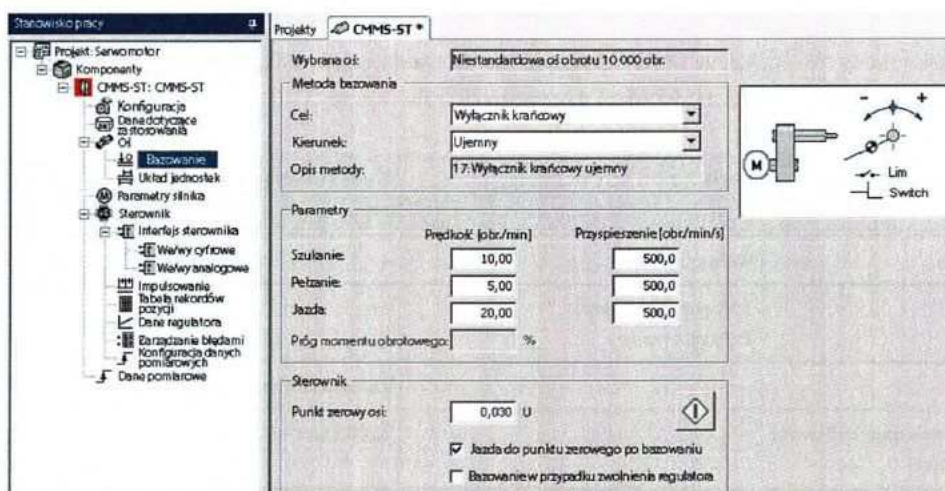
5. Konfigurowanie bazowania

- W oknie Stanowisko pracy otwórz stronę Bazowanie, aby skonfigurować metodę i inne parametry bazowania.

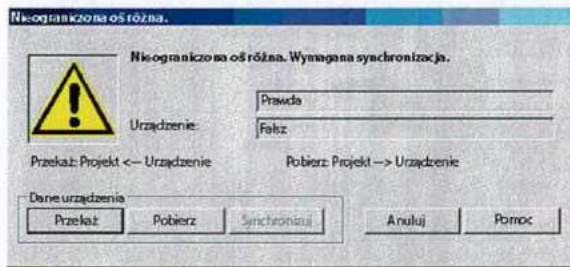
Wskazówka

Dokładne opisy poszczególnych metod bazowania znajdują się w rozdziale 3.5.6, „Bazowanie”, podręcznika „Sterownik silnika CMMS-ST-...” oraz w części Festo→CMMS-ST sekcji poświęconej zawartości zainstalowanych dodatków w Pomocy dla programistów.

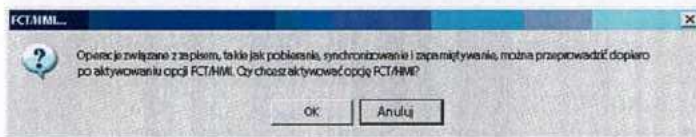
Parametry na stronie Bazowanie	Wybór
Metoda bazowania	
Cel	Wyłącznik krańcowy
Kierunek	Ujemny
Parametr	Prędkość [obr./min]/przyspieszenie [obr./min/s]
Szukanie	10,0/500,0
Pełzanie	5,0/500,0
Jazda	20,0/500,0
Sterownik	
Punkt zerowy osi	0,030 obr. Jazda do punktu zerowego po bazowaniu



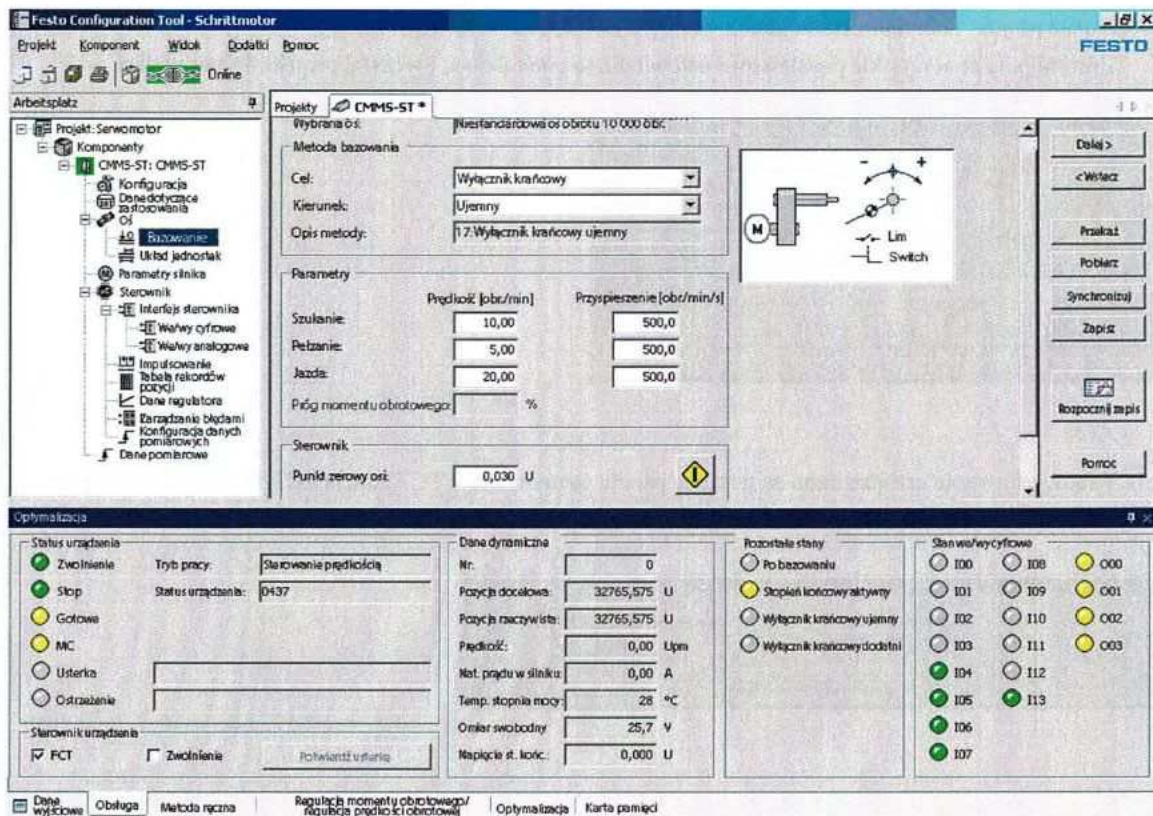
- Zapisz projekt i uruchom komunikację pomiędzy komputerem a sterownikiem.
- Upewnij się, że wszystkie podstawowe ustawienia są prawidłowe, i wczytaj projekt do sterownika.



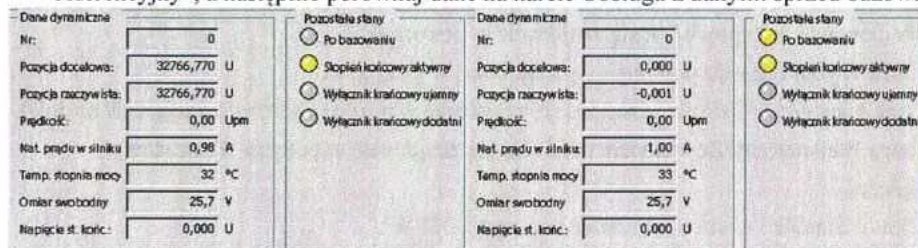
- Włącz sterowanie urządzeniami za pomocą panelu sterowniczego FCT (opcja FCT/HMI), aby obsługiwać sterownik za pomocą oprogramowania FCT.



6. Ręczne sprawdzanie sprzętu (zob. Zadanie 2)
7. Aktywowanie systemu przy użyciu zadajnika i oprogramowania FCT
 - Sprawdź przełączniki zadajnika.
 - Przełączniki Stop i Start powinny się znajdować w pozycji OFF/WYŁ. (przełącznik w górze).
 - Przełączniki sygnału Limit0 i Limit1 powinny się znajdować w pozycji OFF/WYŁ. (przełącznik w górze).
 - Przełącznik potencjometru A_{in0} powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Wybór rekordu powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Analogowy/Cyfrowy powinien się znajdować w pozycji Cyfrowy (przełącznik na dole).
 - Przełącznik wyboru Wewnętrzny/Zewnętrzny powinien się znajdować w pozycji Wewnętrzny (przełącznik w górze).
 - Ustaw przełączniki Power Enable i Controller Enable w pozycji ON/WŁ.
 - W obszarze Sterowanie urządzeniami aktywuj opcje FCT/HMI oraz Zwolnienie.
8. Bazowanie za pomocą oprogramowania FCT
 - Ustaw przełącznik Stop w pozycji ON/WŁ. i kliknij w menu karty przycisk najazdu na pozycję , aby rozpocząć bazowanie.

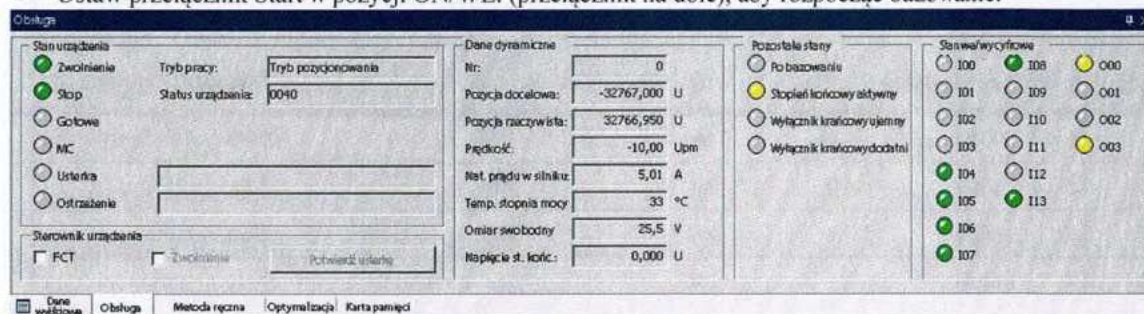


- Klikając przycisk OK, potwierdź odczytanie komunikatu „Pomyślnie wykonano najazd na punkt referencyjny”, a następnie porównaj dane na karcie Obsługa z danymi sprzed bazowania.



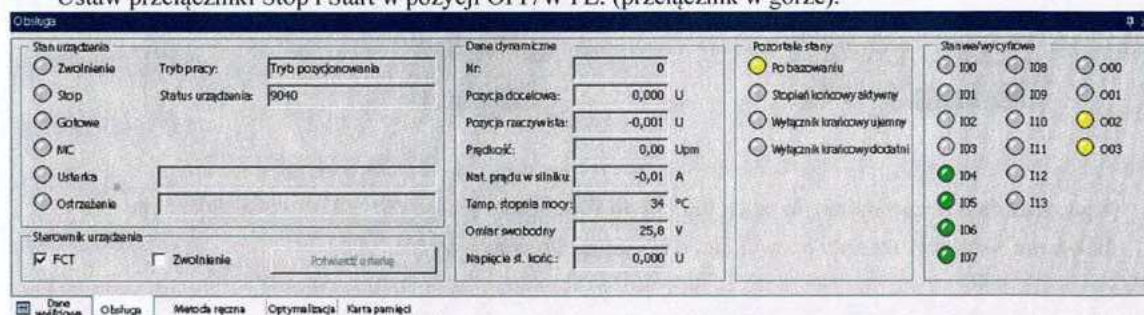
9. Bazowanie przy użyciu zadajnika

- W obszarze Sterowanie urządzeniami zdezaktywuj opcje FCT/HMI i Zwolnienie.
- Zmień ustawienie przełączników Controller Enable i Stop z pozycji OFF/WYL. na pozycję ON/WŁ. (przełącznik na dole).
- Ustaw przełącznik wyboru Wybór rekordu w pozycji 0.
- Ustaw przełącznik Start w pozycji ON/WŁ. (przełącznik na dole), aby rozpocząć bazowanie.



10. Zapisywanie danych projektu i dezaktywowanie zadajnika

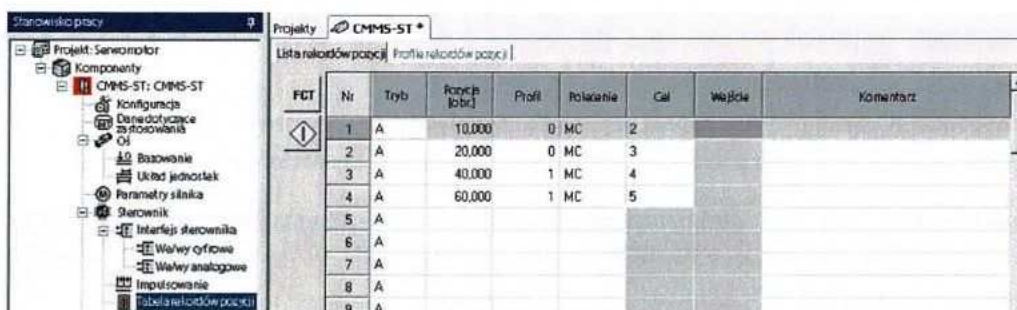
- W obszarze Sterowanie urządzeniami zaznacz opcję FCT/HMI.
- W obszarze roboczym kliknij przycisk Zapisz, aby trwale zapamiętać wczytane dane w sterowniku.
- W menu głównym wybierz kolejno polecenie Projekt i opcję Zapisz, aby zapisać projekt.
- Ustaw przełączniki Stop i Start w pozycji OFF/WYL. (przełącznik w górze).



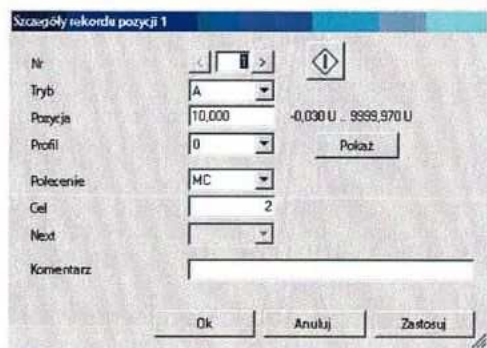
Tworzenie rekordów pozycji i testowanie pozycji

1. Tworzenie listy rekordów pozycji
 - Otwórz stronę Tabela rekordów pozycji i kliknij kartę Lista rekordów pozycji, aby skonfigurować główne parametry tabeli pozycji.

Lista rekordów pozycji						
Nr	Tryb	Pozycja [obr.]	Profil	Polecenie	Cel	Wejście
1	A	10,00	0	MC	2	—
2	A	20,00	0	MC	3	—
3	A	40,00	1	MC	4	—
4	A	60,00	1	MC	5	—



- Wprowadź dane bezpośrednio do tabeli lub kliknij dwukrotnie rekord pozycji, aby otworzyć okno dialogowe Szczegóły rekordu pozycji i móc edytować rekordy pozycji.



Wskazówka

Można dowolnie zdefiniować 63 pozycje. Utworzone pozycje są wówczas ponumerowane od 1 do 63. Pozycja numer 0 nie jest uwzględniana w tabeli, ponieważ stanowi punkt referencyjny. Informacje na ten temat znajdują się w rozdziałach 3.5.5, „Sterownik pozycjonowania”, i 3.5.14, „Program drogi”, podręcznika „Sterownik silnika CMMS-ST-...” oraz w części Festo→CMMS-ST sekcji poświęconej zawartości zainstalowanych dodatków w Pomocy dla programistów.

2. Konfigurowanie profili rekordów pozycji

- Otwórz stronę Tabela rekordów pozycji i kliknij kartę Profile rekordów pozycji, aby utworzyć profile jazdy w tabeli pozycji.

Nr	Prędkość [obr./min]	Przyspieszenie [obr./min/s]	Opóźnienie [obr./min/s]	Ogr. szarpania [%]	Czas [ms]	Opóźn. startu [ms]	Prędkość końcowa [obr./min]	War. startu
0	500,0	5461,0	5461,0	0	0	0	0	Ignoruj
1	1000,0	5461,0	5461,0	0	0	0	0	Ignoruj

Nr.	Prędkość [obr./min]	Przyspieszenie [obr./min/s]	Opóźnienie [obr./min/s]	Ogr. szarpania [%]	Czas [ms]	Opóźn. startu [ms]	Prędkość końc. [obr./min]	War. startu	Komentarz
0	500,00	5461,0	5461,0	0	0	0	0,00	Ignoruj	
1	1000,00	5461,0	5461,0	0	0	0	0,00	Ignoruj	
2	82,00	5461,0	5461,0	0	0	0	0,00	Ignoruj	
3	82,00	5461,0	5461,0	0	0	0	0,00	Ignoruj	
4	82,00	5461,0	5461,0	0	0	0	0,00	Ignoruj	
5	82,00	5461,0	5461,0	0	0	0	0,00	Ignoruj	
6	82,00	5461,0	5461,0	0	0	0	0,00	Ignoruj	
7	82,00	5461,0	5461,0	0	0	0	0,00	Ignoruj	

- Wprowadź dane bezpośrednio do tabeli lub kliknij dwukrotnie rekord pozycji, aby otworzyć okno dialogowe Szczegóły rekordu pozycji i móc edytować profile rekordów pozycji.

Szczegóły profilu 0

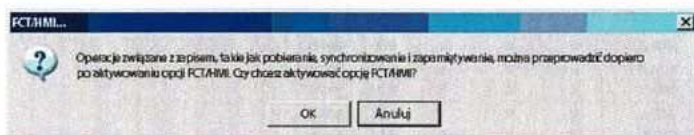
Nr	0	
Prędkość:	500.00 82.00	2.00 Upm .. 2000.00 Upm
Przyspieszenie:	5467.0 5467.0	196.0 Upm/s .. 210743.1 Upm/s
Opóźnienie:	5467.0 5467.0	196.0 Upm/s .. 210743.1 Upm/s
Ograniczenie szarpnięcia:	0 0	0 % .. 100 %
Ograniczenie szarpnięcia:	0 ms	
Czas:	0	0 ms .. 210000 ms
Opóźnienie startu:	0	0 ms .. 50000 ms
Prędkość końcowa:	0.00	0 Upm .. 2000.00 Upm
Warunek startu:	Ignoruj	
Komentarz:		

Ok Anuluj Zastosuj

Wskazówka

Dokładne opisy poszczególnych parametrów znajdują się w rozdziałach 3.5.5, „Sterownik pozycjonowania”, i 3.5.14, „Program drogi”, podręcznika „Sterownik silnika CMMS-ST-...” oraz w części Festo→CMMS-ST sekcji poświęconej zawartości zainstalowanych dodatków w Pomocy dla programistów.

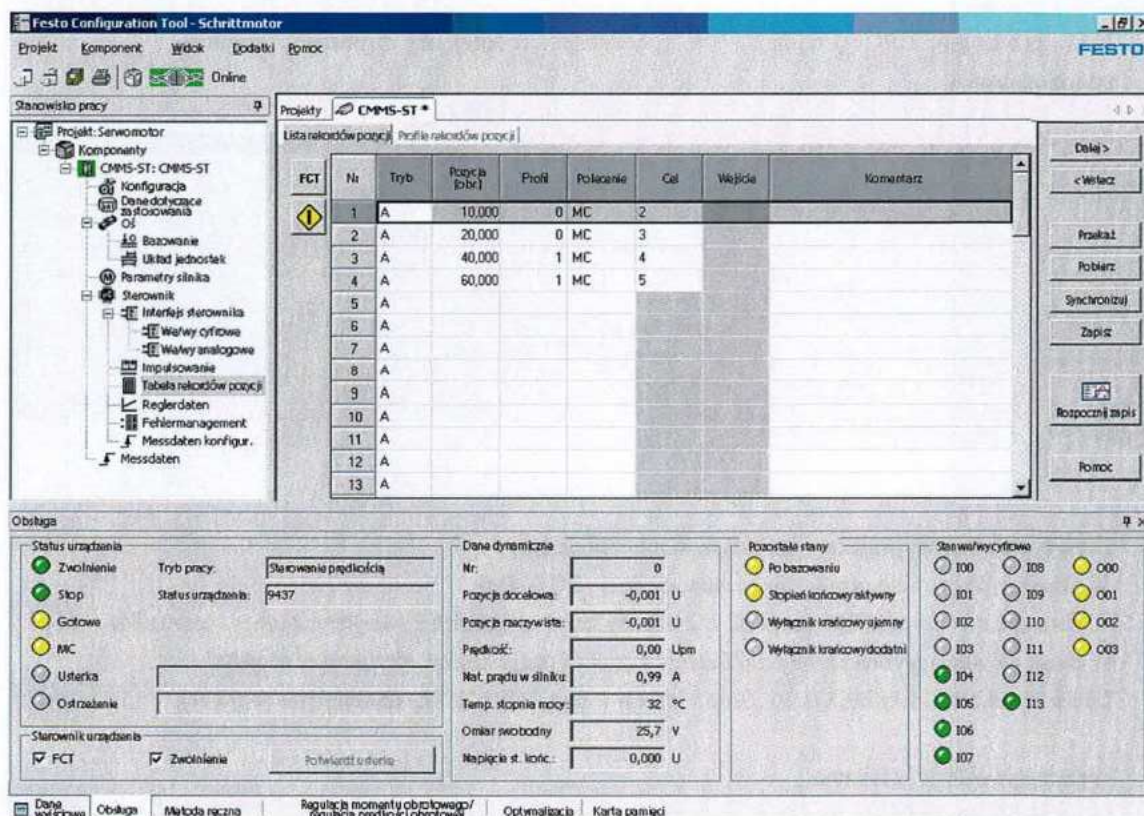
- Zapisz projekt i uruchom komunikację pomiędzy komputerem a sterownikiem.
- Upewnij się, że wszystkie podstawowe ustawienia są prawidłowe, i wczytaj projekt do sterownika.
- Włącz sterowanie urządzeniami za pomocą panelu sterowniczego FCT (opcja FCT/HMI), aby obsługiwać sterownik za pomocą oprogramowania FCT.



3. Pozycjonowanie za pomocą oprogramowania FCT
 - W obszarze Sterowanie urządzeniami zaznacz opcję Zwolnienie.
 - Ustaw przełączniki Limit0, Limit1 i Stop w pozycji ON/WŁ.
 - W menu karty kliknij przycisk FCT i wybierz rekord pozycji.
 - Kliknij przycisk najazdu na pozycję , aby rozpocząć procedurę pozycjonowania.

Wskazówka

Aby wybrać sposób wykonywania rekordów pozycji przy użyciu oprogramowania FCT, należy kliknąć przycisk MEM lub FCT.



4. Pozycjonowanie przy użyciu zadajnika

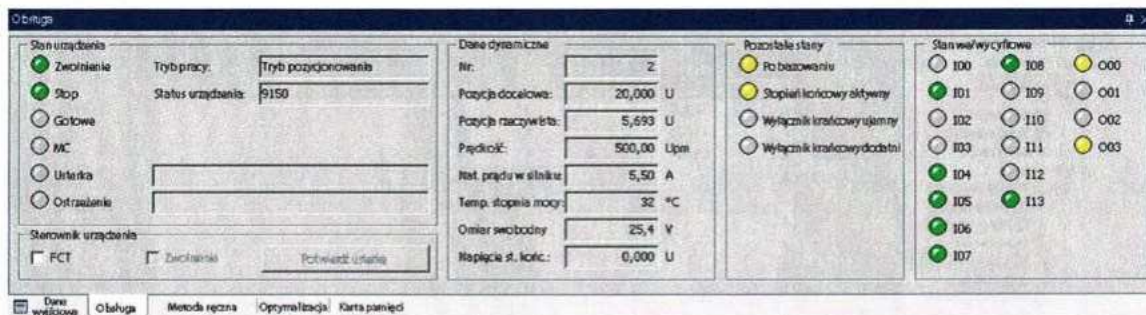
- W obszarze Sterowanie urządzeniami zdezaktywuj opcje FCT/HMI i Zwolnienie.
- Zmień ustawienie przełączników Limit0, Limit1, Controller Enable i Stop z pozycji OFF/WYŁ. na pozycję ON/WŁ.
- Ustaw przełącznik wyboru Wybór rekordu na wybranej pozycji.

Wskazówka

Pozycja ta musi być zdefiniowana w tabeli rekordów pozycji.

W przeciwnym razie zostanie wyświetlony komunikat o błędzie „Rekord danych pozycji”.

- Ustaw przełącznik Start w pozycji ON/WŁ. (przełącznik na dole), aby rozpocząć procedurę pozycjonowania.



5. Zapisywanie danych projektu i dezaktywowanie zadajnika
 - W obszarze Sterowanie urządzeniami zaznacz opcję FCT/HMI.
 - W obszarze roboczym kliknij przycisk Zapisz, aby trwale zapamiętać wczytane dane w sterowniku.
 - W menu głównym wybierz kolejno polecenie Projekt i opcję Zapisz, aby zapisać projekt.
 - Ustaw przełączniki Limit0, Limit1, Stop i Start w pozycji OFF/WYL. (przełącznik w górze).
6. Wylączenie układu i zasilania
 - Ustaw przełączniki Power Enable i Controller Enable w pozycji OFF/WYL.
 - Sprawdź przełączniki zadajnika.
 - Przełączniki Stop i Start powinny się znajdować w pozycji OFF/WYL. (przełącznik w górze).
 - Przełączniki sygnału Limit0 i Limit1 powinny się znajdować w pozycji OFF/WYL. (przełącznik w górze).
 - Przełącznik wyboru Wybór rekordu powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Analogowy/Cyfrowy powinien się znajdować w pozycji Cyfrowy (przełącznik na dole).
 - Przełącznik wyboru Wewnętrzny/Zewnętrzny powinien się znajdować w pozycji Wewnętrzny (przełącznik w górze).
 - Przełącznik potencjometru A_{in0} powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Odłącz zasilacz sieciowy 24 V DC.

■ **Odpowiedz na następujące pytania.**

- Opisz różnicę pomiędzy trybem FCT a trybem MEM.

Po aktywowaniu w trybie FCT aktualnie wybrany rekord pozycji jest wykonywany zgodnie z ustawieniami w tabeli rekordów pozycji. Wirnik najeżdża na wybraną pozycję.

Po aktywowaniu w trybie MEM rekordy pozycji zapisane w sterowniku są wykonywane zgodnie z kontrolą sekwencji. Wirnik porusza się zgodnie z poleceniami w kontroli sekwencji.

- Wyjaśnij następujące polecenia z zakresu pracy w trybie pozycjonowania.

END

Koniec sekwencji. Zostanie wykonany tylko uruchomiony rekord pozycji.

MC

Kontynuuj po wykonaniu działania „Motion Complete/Ruch wykonany”.

TIM

Po rozpoczęciu ruchu poczekaj na upływanie czasu określonego w przypisanym profilu. Najazd na kolejną pozycję rozpocznie się po upływie czasu określonego w profilu rekordu pozycji. Upływ czasu mierzony jest od momentu START.

Zadanie 5

Tryb pozycjonowania i kontrola sekwencji

■ Cele dydaktyczne

Po wykonaniu tego zadania uczestnik szkolenia zna

- sposób sterowania procesami pozycjonowania w układzie z silnikiem krokowym za pośrednictwem kontroli sekwencji;
- sposób sprawdzania rekordów pozycji za pomocą oprogramowania FCT w cyklu testowym.

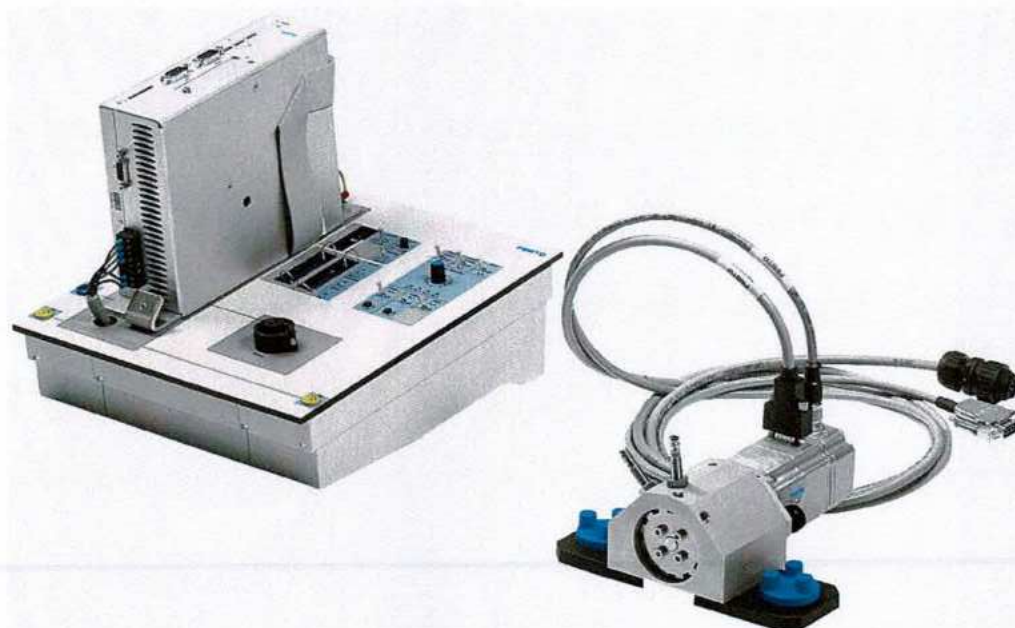
■ Opis problemu

Należy utworzyć kontrolę sekwencji do zastosowania w sterowniku na stanowisku kontrolnym opon samochodowych. Przed rozpoczęciem normalnej eksploatacji należy przetestować kontrolę sekwencji i pojedyncze rekordy pozycji.

Aby zoptymalizować regulację silnika krokowego, należy zarejestrować w formie wykresu zgodnego z zasadami techniki pomiarowej stopniowy wzrost/spadek zadanej prędkości obrotowej w trakcie wykonywania sekwencji rekordów.

Do tego wymagany jest wybór podstawowych ustawień w oprogramowaniu FCT.

■ Plan sytuacyjny



Układ z silnikiem krokowym

■ Polecenia

1. Utwórz kontrolę sekwencji i przetestuj pojedyncze rekordy pozycji.
2. Skonfiguruj dane pomiarowe i zarejestruj przebieg testu na wykresie.

■ Pomoce

- Arkusze danych
- Instrukcje obsługi



Ostrzeżenie

Zasilanie prądem elektrycznym można podłączyć dopiero po wykonaniu i skontrolovaniu wszystkich połączeń. Przed rozmontowaniem komponentów po przeprowadzeniu zadania należy odłączyć napięcie zasilające.

Wariant 1: Tworzenie kontroli sekwencji (w zależności od czasu) i testowanie rekordów pozycji

1. Sprawdzanie wymagań dotyczących rozruchu (zob. Zadanie 2)
2. Uruchamianie zasilania (zob. Zadanie 2)
3. Uruchamianie oprogramowania FCT i otwieranie projektu „Silnik krokowy” lub pobieranie go z archiwum (zob. Zadanie 2)
4. Sprawdzanie konfiguracji projektu i danych dotyczących zastosowania

Wskazówka

Do pracy silnika krokowego EMM-ST-57-S-SE bez kabla enkodera wymagana jest konfiguracja typu silnika EMM-ST-57-S.

W razie zastosowania zasilacza sieciowego o napięciu wyjściowym 24 V (4,5 A) firmy Festo należy zmniejszyć wartości natężenia prądu i wartości graniczne pracy silnika na stronie Parametry silnika.

Znamionowe natężenie prądu: 2,5 A; prąd przewodzenia: 3,0 A; prąd cieplny: 2,5 A.

5. Tworzenie listy rekordów pozycji
 - Otwórz stronę Tabela rekordów pozycji i kliknij kartę Lista rekordów pozycji, aby skonfigurować główne parametry tabeli pozycji.

Lista rekordów pozycji						
Nr	Tryb	Pozycja [obr.]	Profil	Polecenie	Cel	Wejście
1	A	50,00	0	TIM	2	—
2	A	150,00	1	TIM	3	—
3	A	250,00	2	TIM	4	—
4	A	300,00	1	TIM	5	—
5	A	150,00	3	TIM	6	—
6	A	0,00	2	END	-	—

Projekty		EMMS-ST						
Lista rekordów pozycji		Profil rekordów pozycji						
FCT	Nr	Tryb	Pozycja [obr.]	Profil	Polecenie	Cel	Wejście	Komentarz
	1	A	50,000	0 MC	2			
	2	A	150,000	1 MC	3			
	3	A	250,000	2 MC	4			
	4	A	300,000	1 MC	5			
	5	A	150,000	3 MC	6			
	6	A	0,000	2 END				

Wskazówka

Można dowolnie zdefiniować 63 pozycje. Utworzone pozycje są wówczas ponumerowane od 1 do 63. Pozycja numer 0 nie jest uwzględniana w tabeli, ponieważ stanowi punkt referencyjny. Informacje na ten temat znajdują się w rozdziałach 3.5.5, „Sterownik pozycjonowania”, i 3.5.14, „Program drogi”, podręcznika „Sterownik silnika CMMS-ST-...” oraz w części Festo→CMMS-ST sekcji poświęconej zawartości zainstalowanych dodatków w Pomocy dla programistów.

6. Konfigurowanie profili rekordów pozycji

- Otwórz stronę Tabela rekordów pozycji i kliknij kartę Profile rekordów pozycji, aby utworzyć profile jazdy w tabeli pozycji.

Profile rekordów pozycji								
Nr	Prędkość [obr./min]	Przyspieszenie [obr./min/s]	Opóźnienie [obr./min/s]	Ogr. szarpnięcia [%]	Czas [ms]	Opóźn. startu [ms]	Prędkość końcowa [obr./min]	War. startu
0	500,0	500,0	500,0	0	2000	0	0	Ignoruj
1	1000,0	1000,0	1000,0	0	3000	0	0	Ignoruj
2	1500,0	1500,0	1500,0	0	5000	0	0	Ignoruj
3	1250,0	1250,0	1250,0	0	4000	0	0	Ignoruj

Projekty CMMS-ST *									
Lista rekordów pozycji Profil rekordów pozycji									
Nr.	Prędkość [obr./min]	Przyspieszenie [obr./min/s]	Opóźnienie [obr./min/s]	Ogr. szarpnięcia [%]	Czas [ms]	Opóźn. startu [ms]	Prędkość końc. [obr./min]	War. startu	Komentarz
0	500,00	500,0	500,0	0	2000	0	0,00	Ignoruj	
1	1000,00	1000,0	1000,0	0	3000	0	0,00	Ignoruj	
2	1500,00	1500,0	1500,0	0	5000	0	0,00	Ignoruj	
3	1250,00	1250,0	1250,0	0	4000	0	0,00	Ignoruj	
4	82,00	5461,0	5461,0	0	0	0	0,00	Ignoruj	

Wskazówka

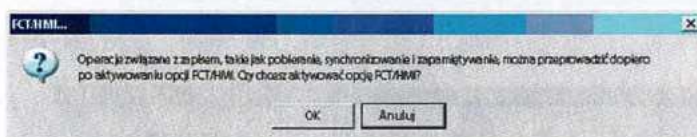
Dokładne opisy poszczególnych parametrów znajdują się w rozdziałach 3.5.5, „Sterownik pozycjonowania”, i 3.5.14, „Program drogi”, podręcznika „Sterownik silnika CMMS-ST-...” oraz w części Festo→CMMS-ST sekcji poświęconej zawartości zainstalowanych dodatków w Pomocy dla programistów.

7. Konfigurowanie danych pomiarowych

- W oknie Stanowisko pracy kliknij stronę Konfiguracja danych pomiarowych, aby zdefiniować parametry funkcji rejestrowania.

Parametry na stronie Konfiguracja danych pomiarowych	Wybór
Kanał zapisu 1	Dane numeryczne — wartość zadana prędkości
Kanał zapisu 2	Dane numeryczne — wartość rzeczywista prądu przepływającego przez silnik
Ustawienia podstawy czasu/opóźnienia	800/0,00
Warunki wyzwalania/krawędź wyzwalająca	Dane cyfrowe — uruchomione pozycjonowanie/rosnąco
Tryb wyzwalania	Ciągły
Tryb wyświetlania	Aktualna strona — dodawanie krzywych

- Zapisz projekt i uruchom komunikację pomiędzy komputerem a sterownikiem.
- Upewnij się, że wszystkie podstawowe ustawienia są prawidłowe, i wczytaj projekt do sterownika.
- Włącz sterowanie urządzeniami za pomocą panelu sterowniczego FCT (opcja FCT/HMI), aby obsługiwać sterownik za pomocą oprogramowania FCT.



8. Ręczne sprawdzanie sprzętu (zob. Zadanie 2)

9. Aktywowanie systemu przy użyciu zadajnika i oprogramowania FCT

- Sprawdź przełączniki zadajnika.
 - Przełączniki Stop i Start powinny się znajdować w pozycji OFF/WYL. (przełącznik w górze).
 - Przełączniki sygnału Limit0 i Limit1 powinny się znajdować w pozycji OFF/WYL. (przełącznik w górze).
 - Przełącznik potencjometru $A_{in}0$ powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Wybór rekordu powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Analogowy/Cyfrowy powinien się znajdować w pozycji Cyfrowy (przełącznik na dole).
 - Przełącznik wyboru Wewnętrzny/Zewnętrzny powinien się znajdować w pozycji Wewnętrzny (przełącznik w górze).
- Ustaw przełączniki Power Enable i Controller Enable w pozycji ON/WŁ.
- W obszarze Sterowanie urządzeniami aktywuj opcję FCT/HMI oraz Zwolnienie.

10. Wykonywanie najazdu na punkt referencyjny (bazowanie, zob. Zadanie 4)

11. Konfigurowanie cyklu testowego i przeprowadzanie pomiaru

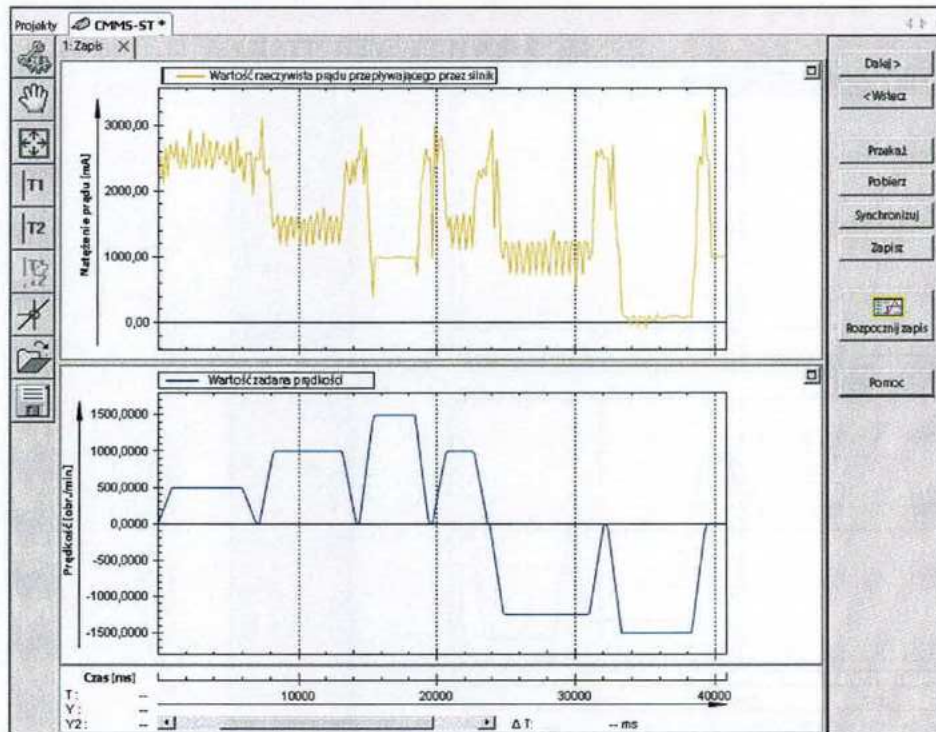
- Ustaw przełączniki Limit0, Limit1 i Stop w pozycji ON/WŁ.
- W menu karty kliknij przycisk FCT , aby wykonać rekordy pozycji utworzone za pomocą oprogramowania FCT.
- W oknie Wydanie projektu otwórz kartę Metoda ręczna lub Optymalizacja i w obszarze Cykl testowy uporządkuj wybrane rekordy pozycji z listy w wymaganej kolejności.



- Kliknij przycisk Rozpocznij zapis, aby rozpocząć rejestrowanie danych.
- Kliknij przycisk Rozpocznij sekwencję , aby uruchomić procedurę pozycjonowania i pomiaru.



- Kliknij przycisk Zatrzymaj zapis, aby zakończyć rejestrowanie danych.
- W oknie Stanowisko pracy otwórz stronę Dane pomiarowe.



12. Uruchamianie kontroli sekwencji i przeprowadzanie pomiaru

- Ustaw przełączniki Limit0, Limit1 i Stop w pozycji ON/WŁ.
- Przejdź do trybu MEM (kliknij przycisk FCT ) , aby wykonać rekordy pozycji zapisane w sterowniku.
- Kliknij przycisk Rozpocznij zapis, aby rozpocząć rejestrowanie danych.
- Wybierz rekord nr 1 i rozpocznij procedurę pozycjonowania i pomiaru za pomocą przycisku najazdu na pozycję .

Stanowisko pracy

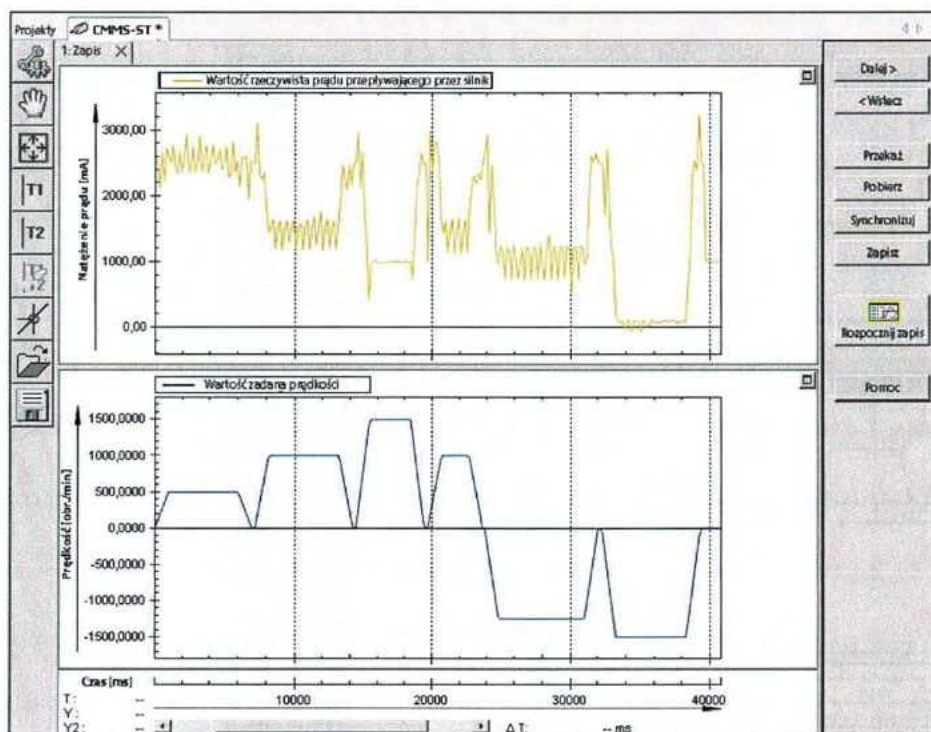
Projekt: Serwomotor

Projekt: CMM5-ST

Jest rekordów pozycj | Profil rekordów pozycj

MEM	Nr	Tryb	Pozycja [obr.]	Profil	Połączenie	Cał	Wąjcie	Komentarz
	1	A	50,000	0	TIM	2		
	2	A	150,000	1	TIM	3		
	3	A	250,000	2	TIM	4		
	4	A	300,000	1	TIM	5		
	5	A	150,000	3	TIM	6		
	6	A	0,000	2	END			
	7	A						
	8	A						
	9	A						

- Kliknij przycisk Zatrzymaj zapis, aby zakończyć rejestrowanie danych.
- W oknie Stanowisko pracy otwórz stronę Dane pomiarowe.



Wskazówka

Rekordy pozycji zawierające prędkość końcową $\diamond 0$ **NIE** mogą być stosowane jako pojedyncze rekordy, ponieważ warunek prędkości końcowej może być spełniony tylko w przypadku połączenia rekordów.

13. Zapisywanie danych projektu i zamykanie sesji oprogramowania FCT

- W obszarze roboczym kliknij przycisk Zapisz, aby trwale zapamiętać wczytane dane w sterowniku.
- W menu głównym wybierz kolejno polecenie Projekt i opcję Zapisz lub Archiwizuj, aby zapisać projekt.
- Zdeaktywuj połączenie transmisji danych i zamknij sesję oprogramowania FCT.

14. Wyłączanie układu i zasilania

- Ustaw przełączniki Power Enable i Controller Enable w pozycji OFF/WYŁ.
- Ustaw przełączniki Limit0, Limit1 i Stop w pozycji OFF/WYŁ. (przełącznik w górze).
- Sprawdź przełączniki zadajnika.
 - Przełącznik Start powinien się znajdować w pozycji OFF/WYŁ.
 - Przełącznik potencjometru A_{in0} powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Wybór rekordu powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Analogowy/Cyfrowy powinien się znajdować w pozycji Cyfrowy (przełącznik na dole).
 - Przełącznik wyboru Wewnętrzny/Zewnętrzny powinien się znajdować w pozycji Wewnętrzny (przełącznik w górze).
- Odłącz zasilacz sieciowy 24 V DC.

Wariant 2: Tworzenie kontroli sekwencji (w zależności od pozycji) i testowanie rekordów pozycji

1. Sprawdzanie wymagań dotyczących rozruchu (zob. Zadanie 2)
2. Uruchamianie zasilania (zob. Zadanie 2)
3. Uruchamianie oprogramowania FCT i otwieranie projektu „Silnik krokowy” lub pobieranie go z archiwum (zob. Zadanie 2)
4. Sprawdzanie konfiguracji projektu i danych dotyczących zastosowania

Wskazówka

Do pracy silnika krokowego EMM-ST-57-S-SE bez kabla enkodera wymagana jest konfiguracja typu silnika EMM-ST-57-S.

W razie zastosowania zasilacza sieciowego o napięciu wyjściowym 24 V (4,5 A) firmy Festo należy zmniejszyć wartości natężenia prądu i wartości graniczne pracy silnika na stronie Parametry silnika. Znamionowe natężenie prądu: 2,5 A; prąd przewodzenia: 3,0 A; prąd cieplny: 2,5 A.

5. Tworzenie listy rekordów pozycji
 - Otwórz stronę Tabela rekordów pozycji i kliknij kartę Lista rekordów pozycji, aby skonfigurować główne parametry tabeli pozycji.

Lista rekordów pozycji						
Nr	Tryb	Pozycja [obr.]	Profil	Polecenie	Cel	Wejście
1	A	50,00	0	MC	2	—
2	A	150,00	1	MC	3	—
3	A	250,00	2	MC	4	—
4	A	300,00	1	MC	5	—
5	A	150,00	3	MC	6	—
6	A	0,00	2	END	-	—

Projekt		EMM-ST *						
Lista rekordów pozycji		Profil rekordów pozycji						
FCT	Nr	Tryb	Pozycja [obr.]	Profil	Polecenie	Cel	Wejście	Komentarz
1	1	A	50,000	0	MC	2		
2	2	A	150,000	1	MC	3		
3	3	A	250,000	2	MC	4		
4	4	A	300,000	1	MC	5		
5	5	A	150,000	3	MC	6		
6	6	A	0,000	2	END			
7	7	A						

Wskazówka

Można dowolnie zdefiniować 63 pozycje. Utworzone pozycje są wówczas ponumerowane od 1 do 63. Pozycja numer 0 nie jest uwzględniana w tabeli, ponieważ stanowi punkt referencyjny. Informacje na ten temat znajdują się w rozdziałach 3.5.5, „Sterownik pozycjonowania”, i 3.5.14, „Program drogi”, podręcznika „Sterownik silnika CMMS-ST-...” oraz w części Festo→CMMS-ST sekcji poświęconej zawartości zainstalowanych dodatków w Pomocy dla programistów.

6. Konfigurowanie profili rekordów pozycji

- Otwórz stronę Tabela rekordów pozycji i kliknij kartę Profile rekordów pozycji, aby utworzyć profile jazdy w tabeli pozycji.

Nr	Prędkość [obr./min]	Przyspieszenie [obr./min/s]	Opóźnienie [obr./min/s]	Ogr. szarpnięcia [%]	Czas [ms]	Opóźn. startu [ms]	Prędkość końcowa [obr./min]	War. startu
0	500,0	500,0	500,0	0	0	0	0	Ignoruj
1	1000,0	1000,0	1000,0	0	0	1000	0	Ignoruj
2	1500,0	1500,0	1500,0	0	0	500	0	Ignoruj
3	1250,0	1250,0	1250,0	0	0	2000	0	Ignoruj

Projekty

CMMS-ST *

Lista rekordów pozycji

Profile rekordów pozycji

Nr.	Predkość [obr./min]	Przyspieszenie [obr./min/s]	Opóźnienie [obr./min/s]	Ogr. szarpnięcia [%]	Czas [ms]	Opóźn. startu [ms]	Predkość końc. [obr./min]	War. startu	Komentarz
0	500,00	500,0	500,0	0	2000	0	0,00	Ignoruj	
1	1000,00	1000,0	1000,0	0	3000	0	0,00	Ignoruj	
2	1500,00	1500,0	1500,0	0	5000	0	0,00	Ignoruj	
3	1250,00	1250,0	1250,0	0	4000	0	0,00	Ignoruj	
4	82,00	5461,0	5461,0	0	0	0	0,00	Ignoruj	

Wskazówka

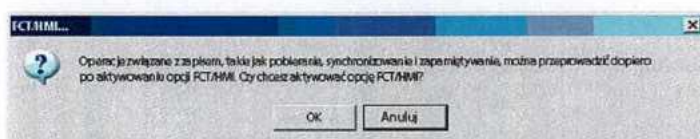
Dokładne opisy poszczególnych parametrów znajdują się w rozdziałach 3.5.5, „Sterownik pozycjonowania”, i 3.5.14, „Program drogi”, podręcznika „Sterownik silnika CMMS-ST-...” oraz w części Festo→CMMS-ST sekcji poświęconej zawartości zainstalowanych dodatków w Pomocy dla programistów.

7. Konfigurowanie danych pomiarowych

- W oknie Stanowisko pracy kliknij stronę Konfiguracja danych pomiarowych, aby zdefiniować parametry funkcji rejestrowania.

Parametry na stronie Konfiguracja danych pomiarowych	Wybór
Kanał zapisu 1	Dane numeryczne — wartość zadana prędkości
Kanał zapisu 2	Dane numeryczne — wartość rzeczywista prądu przepływającego przez silnik
Ustawienia podstawy czasu/opóźnienia	900/0,00
Warunki wyzwiania/krawędź wyzwajająca	Dane cyfrowe — uruchomione pozycjonowanie/rosnąco
Tryb wyzwiania	Ciągły
Tryb wyświetlania	Aktualna strona — dodawanie krzywych

- Zapisz projekt i uruchom komunikację pomiędzy komputerem a sterownikiem.
- Upewnij się, że wszystkie podstawowe ustawienia są prawidłowe, i wczytaj projekt do sterownika.
- Włącz sterowanie urządzeniami za pomocą panelu sterowniczego FCT (opcja FCT/HMI), aby obsługiwać sterownik za pomocą oprogramowania FCT.



8. Ręczne sprawdzanie sprzętu (zob. Zadanie 2)

9. Aktywowanie systemu przy użyciu zadajnika i oprogramowania FCT

- Sprawdź przełączniki zadajnika.
 - Przełączniki Stop i Start powinny się znajdować w pozycji OFF/WYŁ. (przełącznik w górze).
 - Przełączniki sygnału Limit0 i Limit1 powinny się znajdować w pozycji OFF/WYŁ. (przełącznik w górze).
 - Przełącznik potencjometru A_{in0} powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Wybór rekordu powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Analogowy/Cyfrowy powinien się znajdować w pozycji Cyfrowy (przełącznik na dole).
 - Przełącznik wyboru Wewnętrzny/Zewnętrzny powinien się znajdować w pozycji Wewnętrzny (przełącznik w górze).
- Ustaw przełączniki Power Enable i Controller Enable w pozycji ON/WŁ.
- W obszarze Sterowanie urządzeniami aktywuj opcje FCT/HMI oraz Zwolnienie.

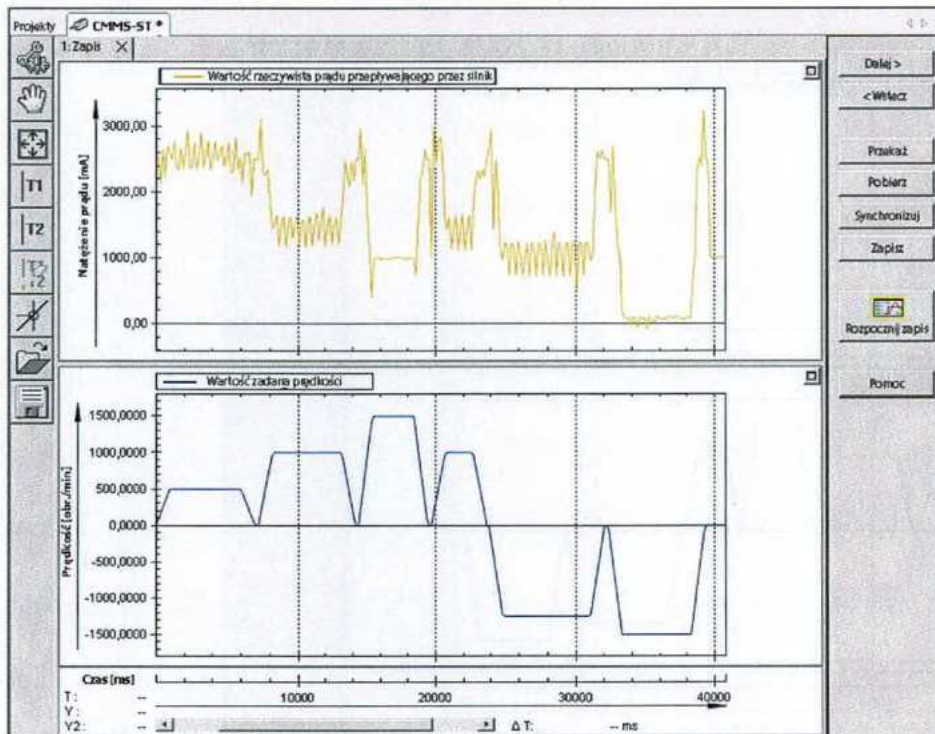
10. Wykonywanie najazdu na punkt referencyjny (bazowanie, zob. Zadanie 4)
11. Konfigurowanie cyklu testowego i przeprowadzanie pomiaru
 - Ustaw przełączniki Limit0, Limit1 i Stop w pozycji ON/WŁ.
 - W menu karty kliknij przycisk FCT , aby wykonać rekordy pozycji utworzone za pomocą oprogramowania FCT.
 - W oknie Wydanie projektu otwórz kartę Metoda ręczna lub Optymalizacja i w obszarze Cykl testowy uporządkuj wybrane rekordy pozycji z listy w wymaganej kolejności.



- Kliknij przycisk Rozpocznij zapis, aby rozpocząć rejestrowanie danych.
- Kliknij przycisk Rozpocznij sekwencję , aby uruchomić procedurę pozycjonowania i pomiaru.



- Kliknij przycisk Zatrzymaj zapis, aby zakończyć rejestrowanie danych.
- W oknie Stanowisko pracy otwórz stronę Dane pomiarowe.



12. Uruchamianie kontroli sekwencji i przeprowadzanie pomiaru

- Ustaw przełączniki Limit0, Limit1 i Stop w pozycji ON/WŁ.
- Przejdź do trybu MEM (kliknij przycisk FCT ) , aby wykonać rekordy pozycji zapisane w sterowniku.
- Kliknij przycisk Rozpocznij zapis, aby rozpocząć rejestrowanie danych.
- Wybierz rekord nr 1 i rozpocznij procedurę pozycjonowania i pomiaru za pomocą przycisku najazdu na pozycję .

Stanowisko pracy

Projekt: Serwomotor

Komponenty

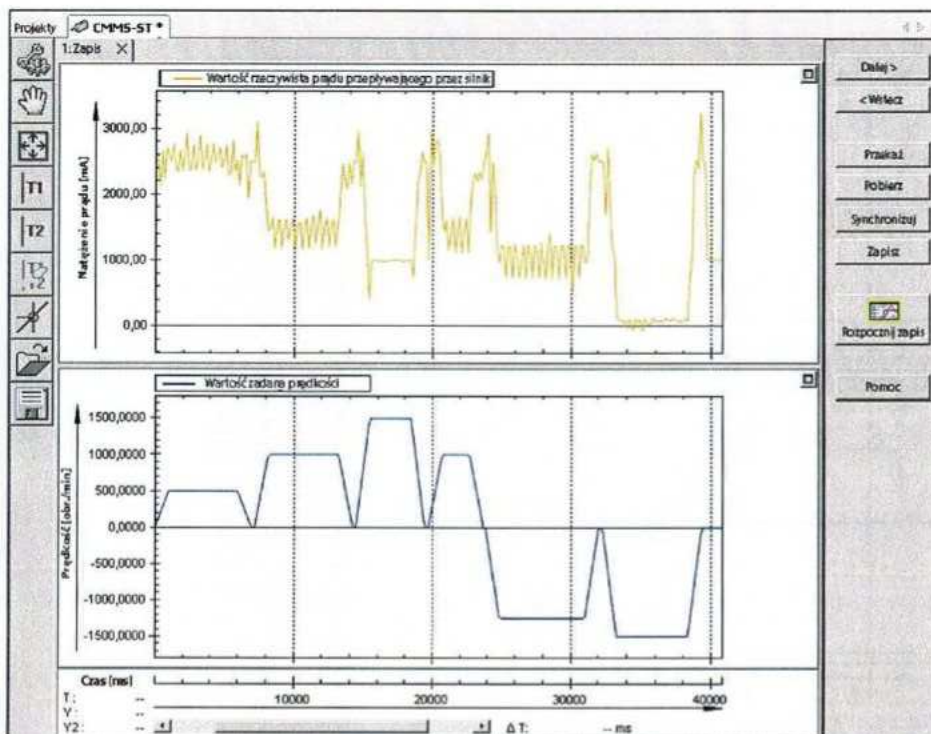
- CMM5-ST: CMM5-ST
 - Konfiguracja
 - Dane do zapisu
 - CI
 - Basowanie
 - Układ jednostek
 - Parametry silnika
 - Sterownik
 - Interfejs sterownika
 - Wzwy cyfrowe
 - Wzwy analogowe
 - Impulsowanie
 - Tabela rekordów pozycji

Projekt: CMM5-ST

Lista rekordów pozycji (Profil rekordów pozycji)

MEM	Nr	Tryb	Pozycja [obr.]	Profil	Polecanie	Cel	Węzła	Komentarz
	1	A	50,000	0	TIM	2		
	2	A	150,000	1	TIM	3		
	3	A	250,000	2	TIM	4		
	4	A	300,000	1	TIM	5		
	5	A	150,000	3	TIM	6		
	6	A	0,000	2	END			
	7	A						
	8	A						
	9	A						

- Kliknij przycisk Zatrzymaj zapis, aby zakończyć rejestrowanie danych.
- W oknie Stanowisko pracy otwórz stronę Dane pomiarowe.



13. Zapisywanie danych projektu i zamykanie sesji oprogramowania FCT

- W obszarze roboczym kliknij przycisk Zapisz, aby trwale zapamiętać wczytane dane w sterowniku.
- W menu głównym wybierz kolejno polecenie Projekt i opcję Zapisz lub Archiwizuj, aby zapisać projekt.
- Zdezaktywuj połączenie transmisji danych i zamknij sesję oprogramowania FCT.

14. Wylączenie układu i zasilania

- Ustaw przełączniki Power Enable i Controller Enable w pozycji OFF/WYL.
- Ustaw przełączniki Limit0, Limit1 i Stop w pozycji OFF/WYL. (przełącznik w górze).
- Sprawdź przełączniki zadajnika.
 - Przełącznik Start powinien się znajdować w pozycji OFF/WYL.
 - Przełącznik potencjometru A_{in0} powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Wybór rekordu powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Analogowy/Cyfrowy powinien się znajdować w pozycji Cyfrowy (przełącznik na dole).
 - Przełącznik wyboru Wewnętrzny/Zewnętrzny powinien się znajdować w pozycji Wewnętrzny (przełącznik w górze).
- Odlącz zasilacz sieciowy 24 V DC.

■ **Odpowiedz na następujące pytania.**

- Oprogramowanie FCT umożliwia optymalizację danych regulatorów w sterowniku (strona Dane regulatorów, karta Optymalizacja). Wyjaśnij następujące pojęcia.

Regulator pozycji

Regulator pozycji służy do wyboru ustawień parametrów regulacji pozycji. Ustawienia parametrów pracy regulatora pozycji są nadrzędne w stosunku do ustawień parametrów pracy regulatora prędkości obrotowej. Zmienną wejścia jest różnica między pozycją zadaną a pozycją rzeczywistą, a zmienną wyjścia jest wartość zadana prędkości obrotowej. Regulator pozycji oblicza prędkość obrotową na podstawie różnicy między pozycją zadaną a rzeczywistą i przekazuje wynik tego obliczenia jako wartość zadaną do regulatora prędkości obrotowej. Regulatora pozycji można używać tylko w połączeniu ze sterownikiem pozycjonowania lub sterownikiem synchronizacji.

Prędkość kompensacji

Ustawienie tego parametru oznacza maksymalną prędkość, która w przypadku wystąpienia błędu opóźnienia jest dodawana do prędkości jazdy. Początkowe ustawienie tego parametru powinno wynosić ok. +/-500 obr./min.

- Co się dzieje, gdy zaprogramowane wzmocnienie regulacji pozycji jest zbyt małe/duże?

Zbyt małe wzmocnienie regulacji pozycji powoduje zbyt długie wyłączenie czasu ustalania pozycji, co prowadzi do konieczności zwiększenia wzmocnienia.

Zbyt duże wzmocnienie powoduje wahania wartości prędkości obrotowej w trakcie hamowania, co prowadzi do konieczności zmniejszenia wzmocnienia.

Należy pamiętać, że zbyt krótkie czasy przyspieszania i hamowania mogą skutkować przeregulowaniami.

- Wyjaśnij następujące pojęcia z zakresu danych silnika.

Prąd przewodzenia

Natężenie prądu wymagane do przyspieszenia i opóźnienia

Minimalny prąd podtrzymania

Prąd podtrzymania w stanie bezruchu

- Wyjaśnij następujące pojęcia dotyczące pozycjonowania.

Cel

W przypadku wszystkich poleceń innych niż END, których warunek został spełniony, jest to numer docelowego rekordu.

Jeśli warunek polecenia innego niż END został spełniony, następuje najazd na pozycję docelową o wprowadzonym numerze.

Warunek startu Ignoruj/Czekaj/Przerwij

Jest to warunek startu w trakcie bieżącego ruchu.

Ignoruj: Polecenie START jest aktywne tylko w przypadku bezruchu.

Czekaj: W przypadku wyboru polecenia START w trakcie bieżącego ruchu najazd na kolejną pozycję następuje po wykonaniu pierwszego rekordu.

Przerwij: W przypadku wyboru polecenia START w trakcie bieżącego ruchu najazd na kolejną pozycję następuje natychmiast.

- Wykonaj następujące próby i opisz wyniki tych działań w poniższej tabeli.

Działanie	Opis
Uruchom cykl testowy z dowolnej pozycji.	Napęd porusza się w kierunku pozycji docelowej nr 1 cyklu testowego i uruchamia ponownie rekord o tym numerze.
W trakcie cyklu testowego kliknij przycisk Zakończ sekwencję.	Napęd kończy wykonywany rekord pozycji cyklu testowego, a następnie zatrzymuje się.
W trakcie przerwy w cyklu testowym kliknij przycisk Rozpocznij sekwencję.	Napęd porusza się w kierunku pozycji docelowej nr 1 cyklu testowego i uruchamia ponownie rekord o tym numerze.
Uruchom dowolny rekord pozycji z listy w trybie MEM.	Napęd rozpoczyna pozycjonowanie zgodnie z wybranym rekordem i porusza się zgodnie z poleceniami w kontroli sekwencji.
W trakcie wykonywania cyklu testowego kliknij przycisk Stop.	Napęd zatrzymuje się natychmiast.
W trakcie przerwanej procedury pozycjonowania kliknij przycisk najazdu na pozycję.	Napęd porusza się w kierunku zgodnym z wybranym rekordem i rozpoczyna procedurę pozycjonowania od nowa zgodnie z poleceniami w kontroli sekwencji.

Zadanie 6

Program drogi z łączeniem rekordów

■ Cele dydaktyczne

Po wykonaniu tego zadania uczestnik szkolenia zna

- różne tryby pracy sterownika silnika;
- sposoby tworzenia programu drogi z łączeniem rekordów oraz sterowania takim programem;
- sposoby wyuczania pozycji.

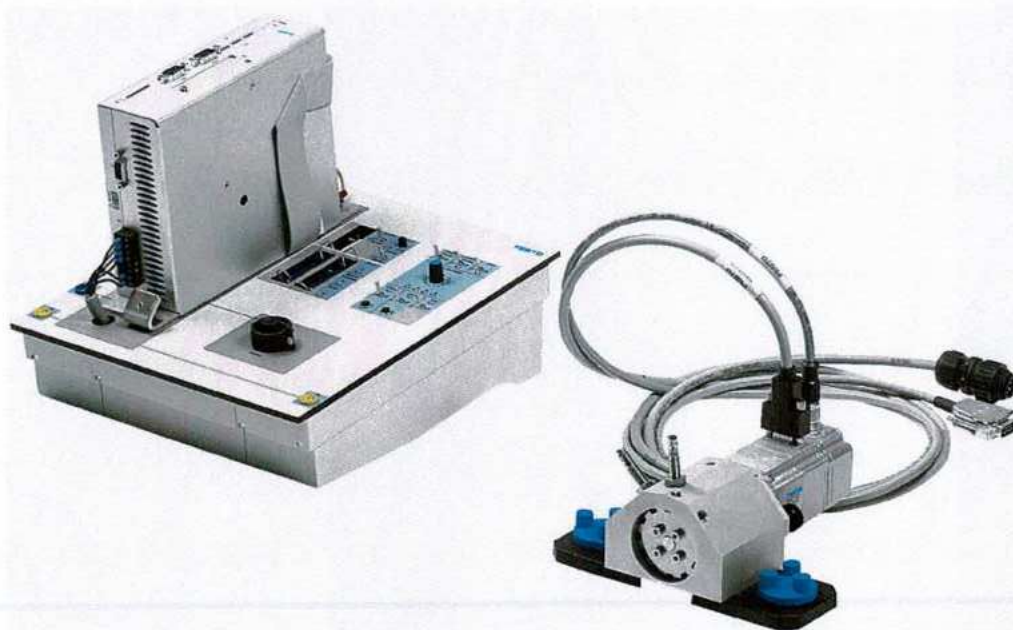
■ Opis problemu

Należy przeprowadzić sterowanie odległością pomiarową przy zastosowaniu programu drogi z łączeniem rekordów pozycji.

Należy przy tym zastosować różne tryby pracy sterownika silnika.

Do sterowania profilami prędkości z prędkością końcową $\neq 0$ wymagana jest praca w trybie łączenia rekordów pozycji. Tryb impulsowania umożliwia ręczne przesuwanie napędu np. w celu najazdu na wyuczane pozycje lub usunięcia napędu z drogi po awarii instalacji.

■ Plan sytuacyjny



Układ z silnikiem krokowym

■ **Polecenia**

1. Wyucz pozycje.
2. Utwórz program drogi z łączeniem rekordów pozycji.

■ **Pomoce**

- Arkusze danych
- Instrukcje obsługi



Ostrzeżenie

Zasilanie prądem elektrycznym można podłączyć dopiero po wykonaniu i skontrolovaniu wszystkich połączeń. Przed rozmontowaniem komponentów po przeprowadzeniu zadania należy odłączyć napięcie zasilające.

■ Wyuczanie pozycji

1. Sprawdzanie wymagań dotyczących rozruchu (zob. Zadanie 2)
2. Uruchamianie zasilania (zob. Zadanie 2)
3. Podłączanie symulatora we/wy
 - Połącz symulator we/wy z gniazdem XMG1 modułu sterowania za pomocą przewodu we/wy SysLink.
4. Uruchamianie oprogramowania FCT i otwieranie projektu „Silnik krokowy” lub pobieranie go z archiwum (zob. Zadanie 2)
5. Sprawdzanie konfiguracji projektu i danych dotyczących zastosowania

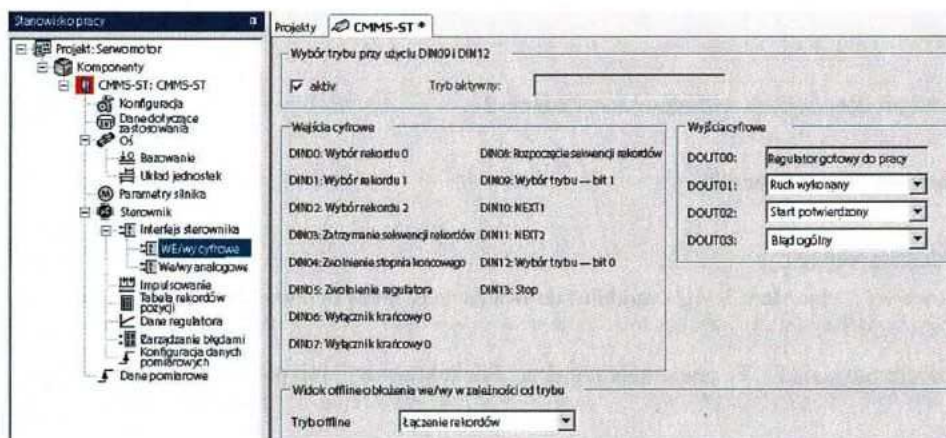
Wskazówka

Do pracy silnika krokowego EMM-ST-57-S-SE bez kabla enkodera wymagana jest konfiguracja typu silnika EMM-ST-57-S.

W razie zastosowania zasilacza sieciowego o napięciu wyjściowym 24 V (4,5 A) firmy Festo należy zmniejszyć wartości natężenia prądu i wartości graniczne pracy silnika na stronie Parametry silnika. Znamionowe natężenie prądu: 2,5 A; prąd przewodzenia: 3,0 A; prąd cieplny: 2,5 A.

6. Parametryzowanie interfejsu sterownika
 - Otwórz stronę We/wy cyfrowe, aby przypisać funkcje do wejść i wyjść cyfrowych.

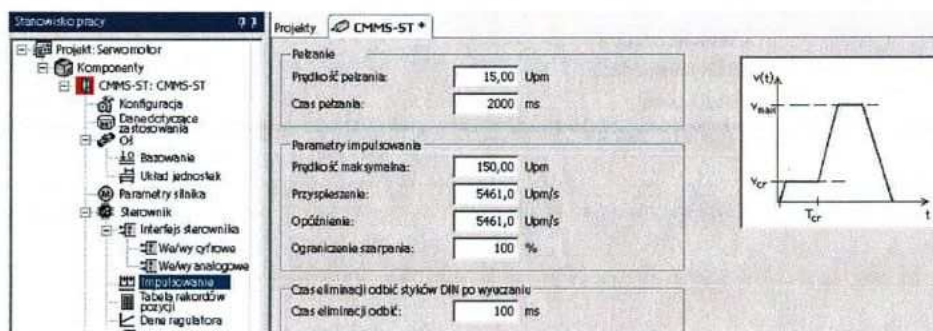
Parametry na stronie We/wy cyfrowe	Wybór
Wybór trybu	Aktywny
Wyjścia cyfrowe	
Wyjście 1	Motion complete
Wyjście 2	Start potwierdzony
Wyjście 3	Błąd ogólny



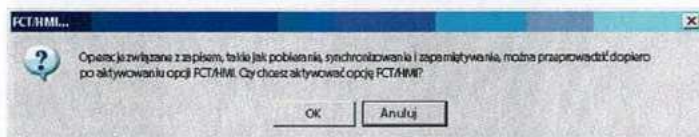
7. Parametryzowanie trybu impulsowania

- Aby skonfigurować parametry trybu impulsowania silnika, otwórz stronę Impulsowanie.

Parametry na stronie Impulsowanie	Wybór
Pełzanie	
Prędkość pełzania [obr./min]	15,00
Czas pełzania [ms]	2000
Parametry impulsowania	
Prędkość maks. [obr./min]	150,00
Przyspieszenie [obr./min/s]	5461,0
Opóźnienie [obr./min/s]	5461,0
Ograniczenie szarpania [%]	100
Czas eliminacji odbić styków DIN po wyuczeniu	100
Czas eliminacji odbić [ms]	

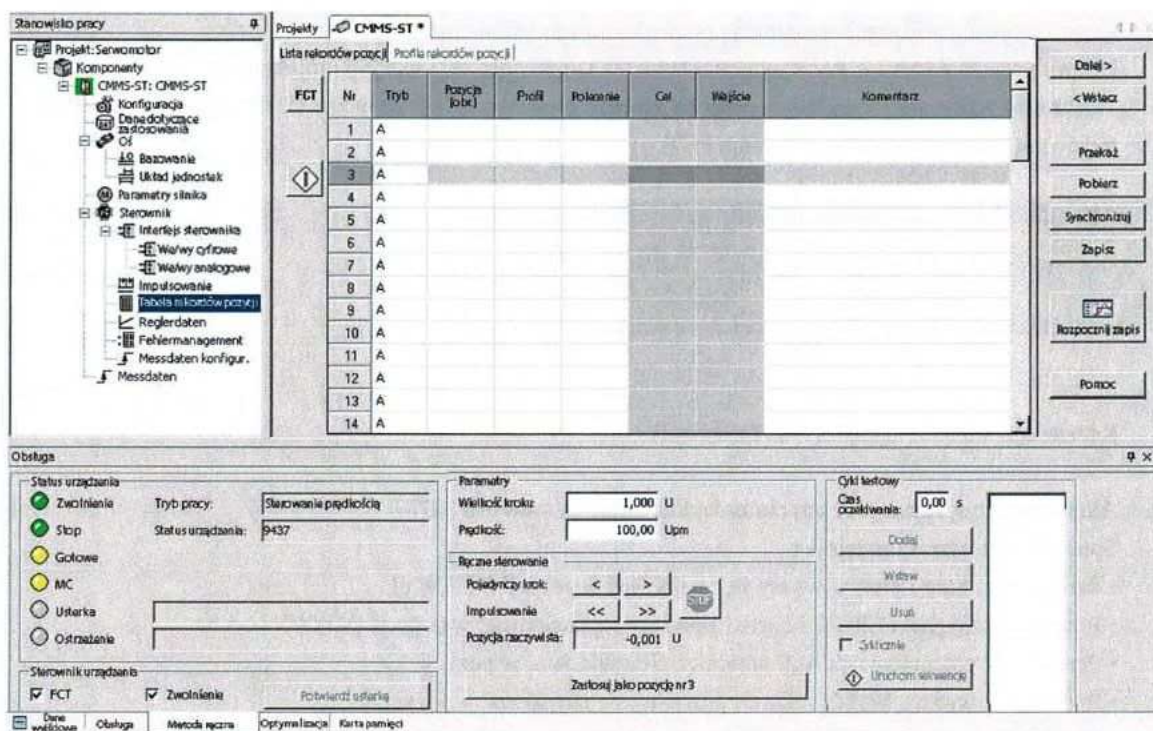


- Zapisz projekt i uruchom komunikację pomiędzy komputerem a sterownikiem.
- Upewnij się, że wszystkie podstawowe ustawienia są prawidłowe, i wczytaj projekt do sterownika.
- Włącz sterowanie urządzeniami za pomocą panelu sterowniczego FCT (opcja FCT/HMI), aby obsługiwać sterownik za pomocą oprogramowania FCT.



8. Ręczne sprawdzanie sprzętu (zob. Zadanie 2)
9. Aktywowanie systemu przy użyciu zadajnika i oprogramowania FCT
 - Sprawdź przełączniki zadajnika.
 - Przełączniki Stop i Start powinny się znajdować w pozycji OFF/WYŁ.
 - Przełączniki sygnału Limit0 i Limit1 powinny się znajdować w pozycji OFF/WYŁ.
 - Przełącznik potencjometru $A_{in}0$ powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Wybór rekordu powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Analogowy/Cyfrowy powinien się znajdować w pozycji Cyfrowy.
 - Przełącznik wyboru Wewnętrzny/Zewnętrzny powinien się znajdować w pozycji Wewnętrzny.
 - Ustaw przełączniki Power Enable i Controller Enable w pozycji ON/WŁ.
 - W obszarze Sterowanie urządzeniami aktywuj opcje FCT/HMI oraz Zwolnienie.
10. Wykonywanie najazdu na punkt referencyjny (bazowanie, zob. Zadanie 4)
11. Wyuczanie pozycji za pomocą oprogramowania FCT
 - Ustaw przełączniki Limit0, Limit1 oraz Stop w pozycji ON/WŁ.
 - Otwórz stronę Tabela rekordów pozycji i kliknij kartę Lista rekordów pozycji, aby skonfigurować nowe pozycje.
 - W oknie Wydanie projektu otwórz kartę Metoda ręczna, aby przesuwając napęd za pomocą przycisków znajdujących się w obszarze Sterowanie ręczne.
 - Z listy rekordów pozycji wybierz odpowiedni rekord i za pomocą przycisków impulsowania << oraz >> ustaw napęd w wybranej pozycji docelowej.
 - Kliknij przycisk Zastosuj w pozycji nr, aby zapisać pozycję na liście rekordów pozycji.

Lista rekordów pozycji	
Nr	Pozycja [obr.]
1	150,00
3	300,00



12. Wyuczanie pozycji przy użyciu zadajnika

- W obszarze Sterowanie urządzeniami zdezaktywuj opcje FCT/HMI i Zwolnienie.
- Zmień ustawienie przełączników Power ON/OFF symulatora we/wy, Controller Enable i Stop z pozycji OFF/WYŁ. na pozycję ON/WŁ.
- Ustaw przełączniki Limit0 oraz Limit1 w pozycji ON/WŁ.
- Ustaw przełącznik wyboru trybu na wejściu D_{in}9 w pozycji OFF (bit 0), a przełącznik wyboru trybu na wejściu D_{in}12 w pozycji ON (bit 1), aby włączyć tryb impulsowania.
- Ustaw przełącznik wyboru Wybór rekordu na wybranym rekordzie pozycji.
- Aktywuj przycisk Impuls+ (wejście D_{in}10/kierunek dodatni) lub Impuls- (wejście D_{in}11/kierunek ujemny) i przesuń napęd na żądaną pozycję docelową.
- Ustaw przełącznik Start w pozycji ON/WŁ., aby zapisać pozycję w sterowniku.
- W obszarze Sterowanie urządzeniami kliknij opcję Zwolnienie, a następnie przycisk Przekaż, aby zastosować pozycje na liście rekordów pozycji.

Lista rekordów pozycji	
Nr	Pozycja [obr.]
2	200,00
4	0,00

Projekty CMMS-ST *							
Lista rekordów pozycji Profil rekordów pozycji							
FCT	Nr	Tryb	Pozycja [obr]	Profil	Połączenie	Cel	Węzła
1	1	A	150,000	0	END		
	2	A	200,000	0	END		
	3	A	300,000	0	END		
	4	A	0,000	0	END		
	5	A					

13. Zapisywanie danych projektu i zamykanie sesji oprogramowania FCT

- W obszarze roboczym kliknij przycisk Zapisz, aby trwale zapamiętać wczytane dane w sterowniku.
- W menu głównym wybierz kolejno polecenie Projekt i opcję Zapisz lub Archiwizuj, aby zapisać projekt.
- Zdezaktywuj połączenie transmisji danych i zamknij sesję oprogramowania FCT.

14. Wyłączanie układu i zasilania

- Ustaw przełączniki Power ON/OFF symulatora we/wy, Power Enable, Controller Enable, Start i Stop w pozycji OFF/WYL.
- Ustaw przełączniki Limit0 oraz Limit1 w pozycji OFF/WYL.
- Sprawdź przełączniki zadajnika.
 - Przełącznik potencjometru A_{in0} powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Wybór rekordu powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Analogowy/Cyfrowy powinien się znajdować w pozycji Cyfrowy.
 - Przełącznik wyboru Wewnętrzny/Zewnętrzny powinien się znajdować w pozycji Wewnętrzny.
- Odłącz zasilacz sieciowy 24 V DC.

■ Tworzenie programu drogi z łączeniem rekordów pozycji

1. Tworzenie listy rekordów pozycji

- Otwórz stronę Tabela rekordów pozycji i kliknij kartę Lista rekordów pozycji, aby uzupełnić główne parametry tabeli pozycji.

Lista rekordów pozycji						
Nr	Tryb	Pozycja [obr.]	Profil	Polecenie	Cel	Wejście
1	A	150,00	0	NRS	2	NEXT 1
2	A	200,00	1	NRS	3	NEXT 2
3	A	300,00	2	MC	4	—
4	A	0,00	3	END	—	—

Projekty CMMS-ST *								
Lista rekordów pozycji Profil rekordów pozycji								
FCT	Nr	Tryb	Pozycja [obr.]	Profil	Polecenie	Cel	Wejście	Komentarz
1	1	A	150,000	0	END			
2	2	A	200,000	0	END			
3	3	A	300,000	0	END			
4	4	A	0,000	0	END			
5	5	A						

Wskazówka

Można dowolnie zdefiniować 63 pozycje. Utworzone pozycje są wówczas ponumerowane od 1 do 63. Pozycja numer 0 nie jest uwzględniana w tabeli, ponieważ stanowi punkt referencyjny. Informacje na ten temat znajdują się w rozdziałach 3.5.5, „Sterownik pozycjonowania”, i 3.5.14, „Program drogi”, podręcznika „Sterownik silnika CMMS-ST-...” oraz w części Festo→CMMS-ST sekcji poświęconej zawartości zainstalowanych dodatków w Pomocy dla programistów.

2. Konfigurowanie profili rekordów pozycji

- Otwórz stronę Tabela rekordów pozycji i kliknij kartę Profile rekordów pozycji, aby utworzyć profile jazdy w tabeli pozycji.

Profile rekordów pozycji								
Nr	Prędkość [obr./min]	Przyspieszenie [obr./min/s]	Opóźnienie [obr./min/s]	Ogr. szarpania [%]	Czas [ms]	Opóźn. startu [ms]	Prędkość końcowa [obr./min]	War. startu
0	1500,0	1500,0	1500,0	0	0	1000	1500,0	Ignoruj
1	100,0	500,0	500,0	0	0	0	100,0	Ignoruj
2	1000,0	1000,0	1000,0	0	0	0	1000,0	Ignoruj
3	1250,0	1250,0	1250,0	0	0	2000	0	Ignoruj

Projekty CMMS-ST *									
Lista rekordów pozycji Profile rekordów pozycji									
Nr.	Prędkość [obr./min]	Przyspie- szenie [obr./min/s]	Opóź- nienie [obr./min/s]	Ogr. szarpania [%]	Czas [ms]	Opóźn. startu [ms]	Prędkość końc. [obr./min]	War. startu	Komentarz
0	500,00	500,0	500,0	0	2000	0	0,00	Ignoruj	
1	1000,00	1000,0	1000,0	0	3000	0	0,00	Ignoruj	
2	1500,00	1500,0	1500,0	0	5000	0	0,00	Ignoruj	
3	1250,00	1250,0	1250,0	0	4000	0	0,00	Ignoruj	
4	82,00	5461,0	5461,0	0	0	0	0,00	Ignoruj	

Wskazówka

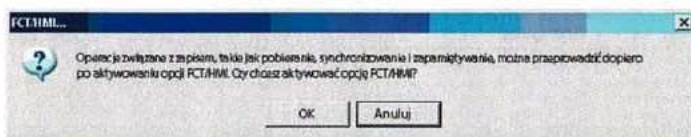
Dokładne opisy poszczególnych parametrów znajdują się w rozdziałach 3.5.5, „Sterownik pozycjonowania”, i 3.5.14, „Program drogi”, podręcznika „Sterownik silnika CMMS-ST-...” oraz w części Festo→CMMS-ST sekcji poświęconej zawartości zainstalowanych dodatków w Pomocy dla programistów.

3. Konfigurowanie danych pomiarowych

- W oknie Stanowisko pracy kliknij stronę Konfiguracja danych pomiarowych, aby zdefiniować parametry funkcji rejestrowania.

Parametry na stronie Konfiguracja danych pomiarowych	Wybór
Kanał zapisu 1	Dane numeryczne — wartość zadana prędkości
Kanał zapisu 2	Dane numeryczne — wartość rzeczywista prądu przepływającego przez silnik
Ustawienia podstawy czasu/opóźnienia	1300/0,00
Warunki wyzwiania/krawędź wyzwajająca	Dane cyfrowe — uruchomione pozycjonowanie/rosnąco
Tryb wyzwiania	Ciągły
Tryb wyświetlania	Aktualna strona — dodawanie krzywych

- Zapisz projekt i uruchom komunikację pomiędzy komputerem a sterownikiem.
- Upewnij się, że wszystkie podstawowe ustawienia są prawidłowe, i wczytaj projekt do sterownika.
- Włącz sterowanie urządzeniami za pomocą panelu sterowniczego FCT (opcja FCT/HMI), aby obsługiwać sterownik za pomocą oprogramowania FCT.



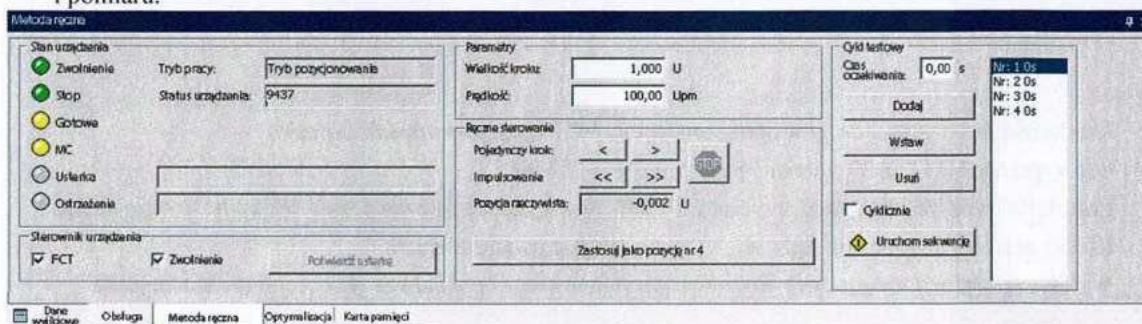
4. Aktywowanie systemu przy użyciu zadajnika i oprogramowania FCT

- Sprawdź przełączniki zadajnika.
 - Przełączniki Stop i Start powinny się znajdować w pozycji OFF/WYŁ.
 - Przełączniki sygnału Limit0 i Limit1 powinny się znajdować w pozycji OFF/WYŁ.
 - Przełącznik potencjometru $A_{in}0$ powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Wybór rekordu powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Analogowy/Cyfrowy powinien się znajdować w pozycji Cyfrowy.
 - Przełącznik wyboru Wewnętrzny/Zewnętrzny powinien się znajdować w pozycji Wewnętrzny.
- Ustaw przełączniki Power ON/OFF symulatora we/wy, Power Enable oraz Controller Enable w pozycji ON/WŁ.
- Ustaw przełącznik wyboru trybu $D_{in}9$ w pozycji OFF (bit 0) i przełącznik wyboru trybu $D_{in}12$ w pozycji OFF (bit 0), aby włączyć tryb pojedynczego rekordu.
- W obszarze Sterowanie urządzeniami aktywuj opcje FCT/HMI oraz Zwolnienie.

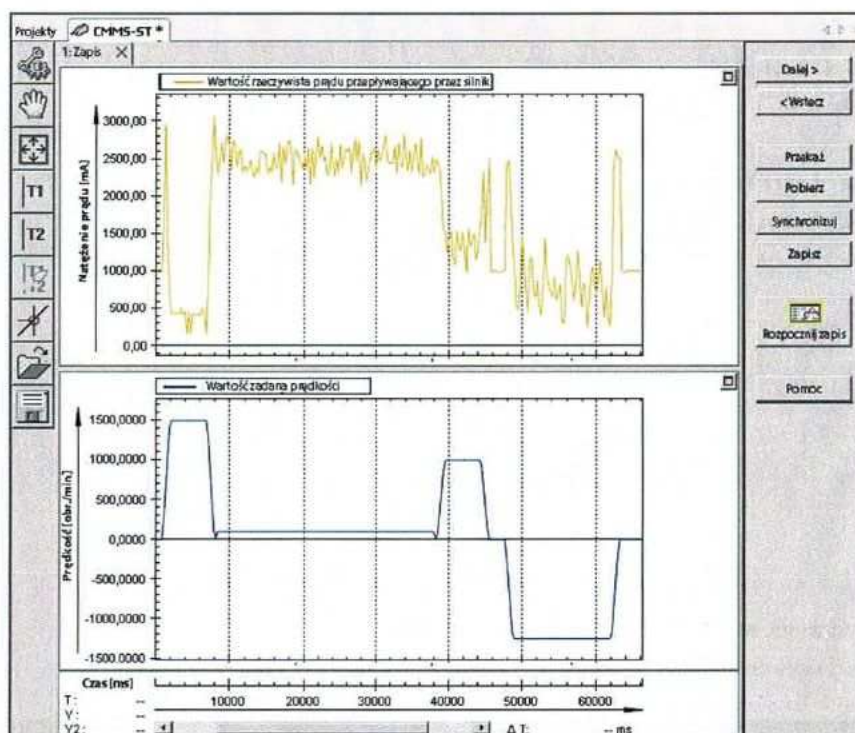
5. Konfigurowanie cyklu testowego i przeprowadzanie pomiaru
 - Ustaw przełączniki Limit0, Limit1 i Stop w pozycji ON/WŁ.
 - W menu karty kliknij przycisk FCT , aby wykonać rekordy pozycji utworzone za pomocą oprogramowania FCT.
 - W oknie Wydanie projektu otwórz kartę Metoda ręczna lub Optymalizacja i w obszarze Cykl testowy uporządkuj wybrane rekordy pozycji z listy w wymaganej kolejności.



- Kliknij przycisk Rozpocznij zapis, aby rozpocząć rejestrowanie danych.
- Kliknij przycisk Rozpocznij sekwencję , aby uruchomić procedurę pozycjonowania i pomiaru.



- Kliknij przycisk Zatrzymaj zapis, aby zakończyć rejestrowanie danych.
- W oknie Stanowisko pracy otwórz stronę Dane pomiarowe.



6. Uruchamianie programu drogi w oprogramowaniu FCT i przeprowadzanie pomiaru
 - Ustaw przełączniki Limit0, Limit1 i Stop w pozycji ON/WŁ.
 - Przejdź do trybu MEM (kliknij przycisk FCT ) , aby wykonać rekordy pozycji zapisane w sterowniku.
 - Kliknij przycisk Rozpocznij zapis, aby rozpocząć rejestrowanie danych.
 - Wybierz rekord nr 1 i rozpocznij procedurę pozycjonowania i pomiaru za pomocą przycisku najazdu na pozycję .
 - Ustaw przełącznik NEXT 1 (wejście D_{in}10) po osiągnięciu pozycji nr 1 lub przełącznik NEXT 2 (wejście D_{in}11) po osiągnięciu pozycji nr 2 w pozycji ON/WŁ., aby dodatkowo połączyć połączone rekordy.

Stanowisko pracy

Projekt: Serwomotor

Komponenty

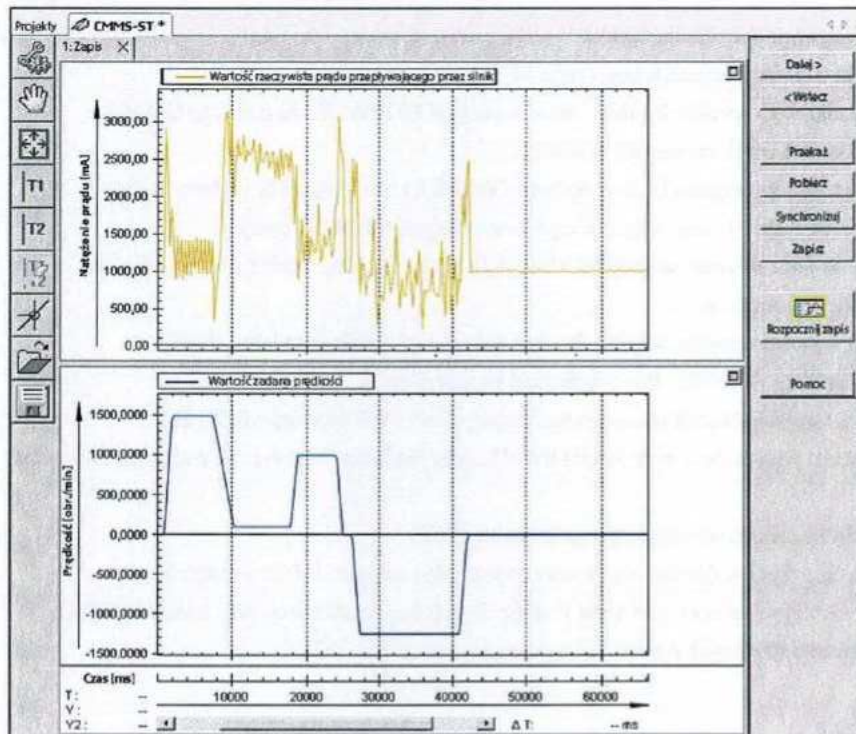
- CMMS-ST: CMMS-ST
 - Konfiguracja
 - Dane dotyczące zastosowania
 - Os
 - Basowanie
 - Układ jednostek
 - Parametry silnika
 - Sterownik
 - Interfejs sterownika
 - Wzrosty cyfrowe
 - Wzrosty analogowe
 - Impulsowanie
 - Tabela rekordów pozycji

Projekt: CMMS-ST

Lista rekordów pozycji

MEM	Nr	Tryb	Pozycja [obr.]	Profil	Położenie	Cał	Wzrost	Komentarz
	1	A	150,000	0	NRS	2	NEXT1	
	2	A	200,000	1	NRS	3	NEXT2	
	3	A	300,000	2	MC	4		
	4	A	0,000	3	END			
	5	A						
	6	A						
	7	A						
	8	A						
	9	A						

- Kliknij przycisk Zatrzymaj zapis, aby zakończyć rejestrowanie danych.
- W oknie Stanowisko pracy otwórz stronę Dane pomiarowe.



Wskazówka

Rekordy pozycji zawierające prędkość końcową $\diamond 0$ **NIE** mogą być stosowane jako pojedyncze rekordy, ponieważ warunek prędkości końcowej może być spełniony tylko w przypadku połączenia rekordów.

7. Uruchamianie programu drogi przy użyciu zadajnika
 - W obszarze Sterowanie urządzeniami zdezaktywuj opcje FCT/HMI i Zwolnienie.
 - Zmień ustawienie przełączników Controller Enable i Stop z pozycji OFF/WYL. na pozycję ON/WŁ.
 - Ustaw przełączniki Limit0 oraz Limit1 w pozycji ON/WŁ.
 - Ustaw przełącznik wyboru trybu na wejściu $D_{in}9$ w pozycji ON (bit 1), a przełącznik wyboru trybu na wejściu $D_{in}12$ w pozycji OFF (bit 0), aby włączyć tryb połączonych rekordów pozycji.
 - Ustaw przełącznik wyboru Wybór rekordu w pozycji 9 (wejścia $D_{in}0$ i $D_{in}3$ aktywne), aby uruchomić kontrolę sekwencji z rekordem pozycji nr 1.
(Wejścia $D_{in}0$ – $D_{in}2$ w celu wyboru rekordu, wejście $D_{in}3$ w celu zatrzymania programu drogi).
 - Ustaw przełącznik Start w pozycji ON/WŁ., aby uruchomić program drogi.
 - Ustaw przełącznik NEXT 1 (wejście $D_{in}10$) po osiągnięciu pozycji nr 1 lub przełącznik NEXT 2 (wejście $D_{in}11$) po osiągnięciu pozycji nr 2 w pozycji ON/WŁ., aby dodatkowo połączyć połączone rekordy.

8. Zapisywanie danych projektu i zamykanie sesji oprogramowania FCT
 - W obszarze roboczym kliknij przycisk Zapisz, aby trwale zapamiętać wczytane dane w sterowniku.
 - W menu głównym wybierz kolejno polecenie Projekt i opcję Zapisz lub Archiwizuj, aby zapisać projekt.
 - Zdezaktywuj połączenie transmisji danych i zamknij sesję oprogramowania FCT.

9. Wyłączanie układu i zasilania
 - Ustaw przełączniki Power ON/OFF symulatora we/wy, Power Enable, Controller Enable, Start i Stop w pozycji OFF/WYL.
 - Ustaw przełączniki Limit0 oraz Limit1 w pozycji OFF/WYL.
 - Sprawdź przełączniki zadajnika.
 - Przełącznik potencjometru $A_{in}0$ powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Wybór rekordu powinien się znajdować w pozycji 0.
 - Przełącznik wyboru Analogowy/Cyfrowy powinien się znajdować w pozycji Cyfrowy.
 - Przełącznik wyboru Wewnętrzny/Zewnętrzny powinien się znajdować w pozycji Wewnętrzny.
 - Odłącz zasilacz sieciowy 24 V DC.

■ **Odpowiedz na następujące pytania.**

- Wyjaśnij następujące pojęcia dotyczące pozycjonowania.

Polecenie NRS

Kontynuuj po rosnącej krawędzi sygnału na wejściu NEXT i po następującej po niej rosnącej krawędzi przy działaniu Motion Complete.

Polecenie NFI

Kontynuuj natychmiast po wystąpieniu krawędzi opadającej na wejściu NEXT. Przedtem wymagany jest jednak sygnał START.

Prędkość końcowa

Dotyczy tylko połączonych rekordów. Jest to wartość zadana prędkości, z jaką zostanie zakończony rozpoczęty rekord i rozpoczęty kolejny.

- Wykonaj następujące próby i opisz wyniki tych działań w poniższej tabeli.

Działanie	Opis
Uruchom dowolny rekord pozycji z listy w trybie MEM.	Napęd rozpoczyna pozycjonowanie zgodnie z wybranym rekordem i porusza się zgodnie z poleceniami w kontroli sekwencji.
W trakcie pozycjonowania ustaw przełącznik wyboru Wybór rekordu w pozycji 8 (wejście Din3 nieaktywne).	Zdezaktywowanie wejścia D_{in3} (zatrzymanie programu drogi) powoduje zatrzymanie wykonywanego programu drogi w aktualnym miejscu. Napęd zatrzymuje się natychmiast.
W trakcie przerwy w procedurze pozycjonowania ustaw przełącznik wyboru Wybór rekordu ponownie w pozycji 9 (wejście Din3 aktywne).	Aktywowanie wejścia D_{in3} powoduje automatyczną kontynuację programu drogi od tej pozycji.
W trakcie pozycjonowania ustaw przełącznik Stop w pozycji OFF/WYL. (wejście Din13 nieaktywne).	Zdezaktywowanie wejścia D_{in13} (stop) powoduje przerwanie wykonywanego programu drogi. Należy ponownie uruchomić program drogi.

