

Sterownik PLC firmy FATEK do sterowania napędami

seria FBs-xxMN

typy: FBs-20MN, FBs-32MN, FBs-44MN

działanie i podstawowe funkcje



Wyłączny przedstawiciel firmy FATEK na terenie Polski
ul. Dobrego Pasterza 118, 31-422 Kraków
tel.: 0-12 410-87-50, fax. 012 413-33-95

info@multiprojekt.com.pl
www.multiprojekt.com.pl

FATEK Automation Corporation

26F, NO.29, Sec. 2, Jungjeng E. Road,
Danshuei Jen, Taipei Hsien, Taiwan, R.O.C.
Tel : 886-2-28082192
Fax : 886-2-28092618

Spis treści

1. Opis systemu.....	2
1.1. Dowolnie konfigurowalne szybkie wejścia i wyjścia różnicowe.....	2
1.2. Przerwania.....	3
1.3. Elastyczna konfiguracja parametrów ruchu.....	3
1.4. Porty komunikacyjne.....	3
1.5. Program narzędziowy.....	3
2. Opis parametryzacji funkcji służących do sterowania napędami w sterowniku.....	4
2.1. Konfiguracja wyjść sterownika.....	4
2.2. Ustawienie parametrów serwa dla potrzeb sterownika w jego oprogramowaniu – FUN141 (MPARA)....	5
2.3. Konfiguracja funkcji sterującej wyjściami – FUN140 (HSPSO).....	6
3. Przykładowe aplikacje.....	8
3.1. Aplikacja 1: Sterowanie stołem pozycjonującym 3-osiowym.....	9
3.2. Aplikacja 2: Cięcie zadanych długości.....	10
3.3. Aplikacja 3: Wykorzystanie szybkiego licznika - detekcja uszkodzenia lub zużycia wiertła	11
4. Podsumowanie.....	12

1. Opis systemu

Seria kompaktowych sterowników FATEK FBs została wprowadzona na rynek w roku 2004 i stanowi jedną z najnowocześniejszych dostępnych na rynku jednostek sterujących PLC.

Wśród wielu rodzajów sterowników PLC produkowanych przez firmę **FATEK AUTOMATION CORPORATION** i oferowanych przez firmę **Multiprojekt** na uwagę zasługują te z wbudowanym układem pozycjonowania NC (seria FBs-xxMN) pozwalającym na sterowanie silnikami (np. serwo, krokowymi lub indukcyjnymi) w pętli otwartej lub zamkniętej. Dostępne są PLC do sterowania 1 osią (FATEK FBs-20MN) lub od 2 (FATEK FBs-32MN) do 4 (FATEK FBs-44MN) osi z interpolacją liniową. Sterowniki obsługują operacje zmiennoprzecinkowe. Połączenie kilku sterowników razem pozwala na sterowanie większą liczbą osi równocześnie.

1.1. Dowolnie konfigurowalne szybkie wejścia i wyjścia różnicowe

Jednostki główne sterowników FATEK FBs-xxMN wyposażone są w wejścia i wyjścia różnicowe o maksymalnej częstotliwości do **920 kHz!** Pozostałe wejścia i wyjścia (tranzystorowe) posiadają częstotliwość graniczną 20 kHz (w przypadku innych producentów taka prędkość przypisywana jest szybkim licznikom (!)). Powoduje to, że są bezkonkurencyjne w stosunku do innych sterowników kompaktowych, w przypadku których osiągnięcie takich prędkości zliczania wiąże się z koniecznością zastosowania dodatkowych modułów szybkich wejść oraz wyjść, co podraża koszty systemu sterowania. Tak duża prędkość zliczania i impulsowania pozwala na wykorzystanie tych sterowników również w innych aplikacjach. różnicowe wejścia i wyjścia pozwalają uniknąć problemów z zakłóceniami oraz pozwalają na połączenie bezpośrednio do zasilaczy (driverów) silników krokowych lub serwo.

Wyjściami sterującymi napędem mogą być wyjścia cyfrowe (sygnał częstotliwościowy lub PWM) oraz po dołączeniu dodatkowego modułu - analogowe (standardowo dostępne **14-bitowe (!)**). Dzięki temu serwonapęd może działać w trybie sterowania pozycją, prędkością lub momentem.

Wejścia mogą być wykorzystane jako sygnał sprzężenia zwrotnego z napędów oraz jako sygnały zliczające dowolne inne zdarzenia.

Istnieje możliwość zaprogramowania sposobu zliczania sygnałów wejściowych oraz sposobu wysyłania sygnałów na wyjścia w dowolny z 8 sposobów przedstawionych na rys. 1.



Rys. 1. tryby pracy szybkich wejść oraz wyjść sterownika FATEK FBs-xxMN.

Tak duża szybkość wejść i wyjść umożliwia uzyskanie znacznie lepszych parametrów ruchu napędów. Przede wszystkim chodzi tu o możliwość ustawienia bardzo dużej rozdzielczości serwonapędu (liczby kroków na obrót silnika) co przyczynia się do jego bezgłośniejszej i bardzo płynnej pracy. Tabela 1 pokazuje przykładowe rozdzielczości serwonapędów i możliwe do uzyskania maksymalne prędkości przy 920 kHz sygnału impulsującego.

Tab. 1. przykładowe rozdzielczości serwonapędów i możliwe do uzyskania maksymalne prędkości napędów

rozdzielczość serwonapędu [impuls/obrót]	maksymalna prędkość obrotowa [obr./min.]
5000	11 040
10000	5 520
32000	1 725
64000	862

1.2. Przerwania

Sterownik FATEK FBs--xxMN posiada 49 źródeł przerw (wejścia, wyjścia, każdy licznik). Można je ustawiać uwzględniając 5 poziomów priorytetów.

1.3. Elastyczna konfiguracja parametrów ruchu

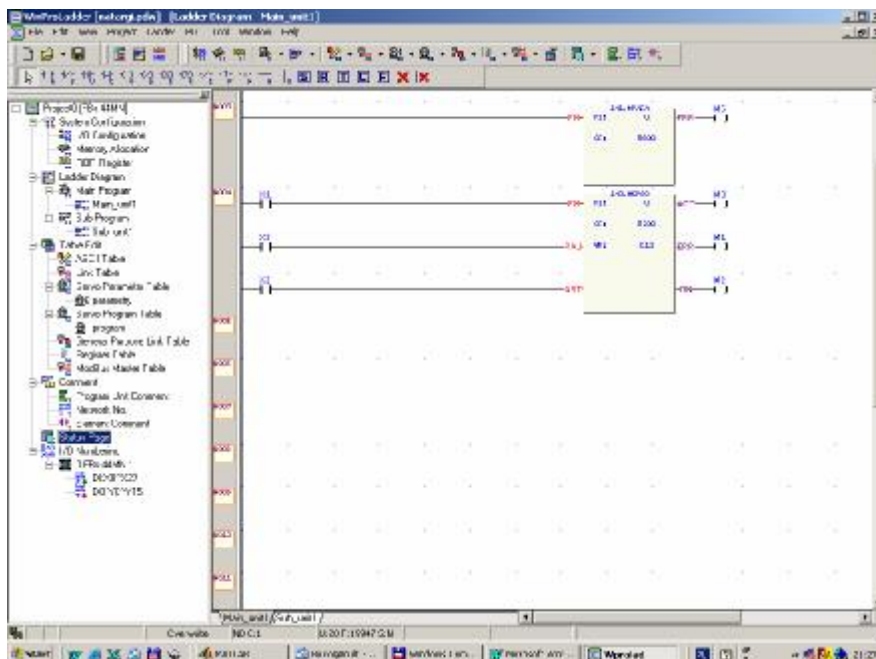
Parametry napędów mogą być modyfikowane (dla każdej osi z osobna) w trakcie działania urządzenia przez wpisanie odpowiednich wartości do rejestrów. W ten sposób każda z osi może obsługiwać różne rodzaje napędów bez konieczności każdorazowego przeprogramowywania sterownika. Wszystkie rejestry i znaczniki sterownika mogą być konfigurowane jako mające podtrzymanie po wygaśnięciu zasilania (rys. 3.). Ułatwia to w znacznym stopniu pracę programisty, który nie jest ograniczony zakresem i liczbą rejestrów z podtrzymaniem tak jak ma to miejsce w przypadku sterowników PLC innych producentów.

1.4. Porty komunikacyjne

Sterownik standardowo jest wyposażony w port komunikacyjny RS-232 lub USB służący do programowania oraz do wykorzystania w trakcie pracy (dowolne urządzenie peryferyjne lub pulpit HMI). Istnieje możliwość rozszerzenia liczby portów komunikacyjnych do pięciu (w tym RS-485 i Ethernet) poprzez dołączenie dodatkowych modułów lub płytek komunikacyjnych wpinanych od frontu sterownika. Istnieje możliwość wykorzystania protokołu komunikacyjnego (nieodpłatnie udostępniony przez firmę FATEK AUTOMATION CORPORATION) oraz trybu bezprotokołowego.

1.5. Program narzędziowy

Językiem programowania jest najczęściej używana przez programistów drabinka umożliwiająca tworzenie podprogramów. Program sterownika oraz wszystkie ustawienia dotyczące konfiguracji wejść, wyjść, liczników, timerów oraz przerw wprowadzane są przez użytkownika w darmowym programie narzędziowym dostarczanym wraz ze sterownikiem. Według opinii wielu programistów program **WinProladder** jest jednym z bardziej przyjaznych narzędzi służących do programowania sterowników PLC. Na rys. 2. pokazano ekran programu narzędziowego z programem obsługującym serwonapęd. Jak widać do stworzenia prostej aplikacji wystarczą dwa bloki programu. Blok do konfiguracji napędu oraz blok wykonujący ruch. poniżej przedstawiony program pozwala na wykonanie do **250 (!)** dowolnych ruchów napędem.



Rys. 2. Ekran programu WinProladder z gotową aplikacją wykonującą do 250 (!) kroków ruchu silnikiem

2. Opis parametryzacji funkcji służących do sterowania napędami w sterowniku FATEK FBs-xxMN (pętla otwarta)

Procedury związane z używaniem sterowników FBs-PLC do pozycjonowania NC:

2.2. Konfiguracja wyjść sterownika.

2.3. Ustawienie parametrów Serwa dla potrzeb sterownika w jego oprogramowaniu – FUN141 (MPARA).
Ustawienia serwonapędu przeprowadza się w dedykowanym do tego celu oprogramowaniu dostarczanym z serwonapędem.

2.4. Konfiguracja funkcji sterującej wyjściami – FUN140 (HSPSO).

Poniżej została przedstawiona szybka konfiguracja ustawień sterownika PLC. Ustawienie serwonapędu opisane jest w odpowiednich materiałach dotyczących serwonapędów. Dokładny opis użytych poniżej instrukcji oraz pozostałe instrukcje dotyczące sterowania NC znajdują się w katalogu „Instruction”.

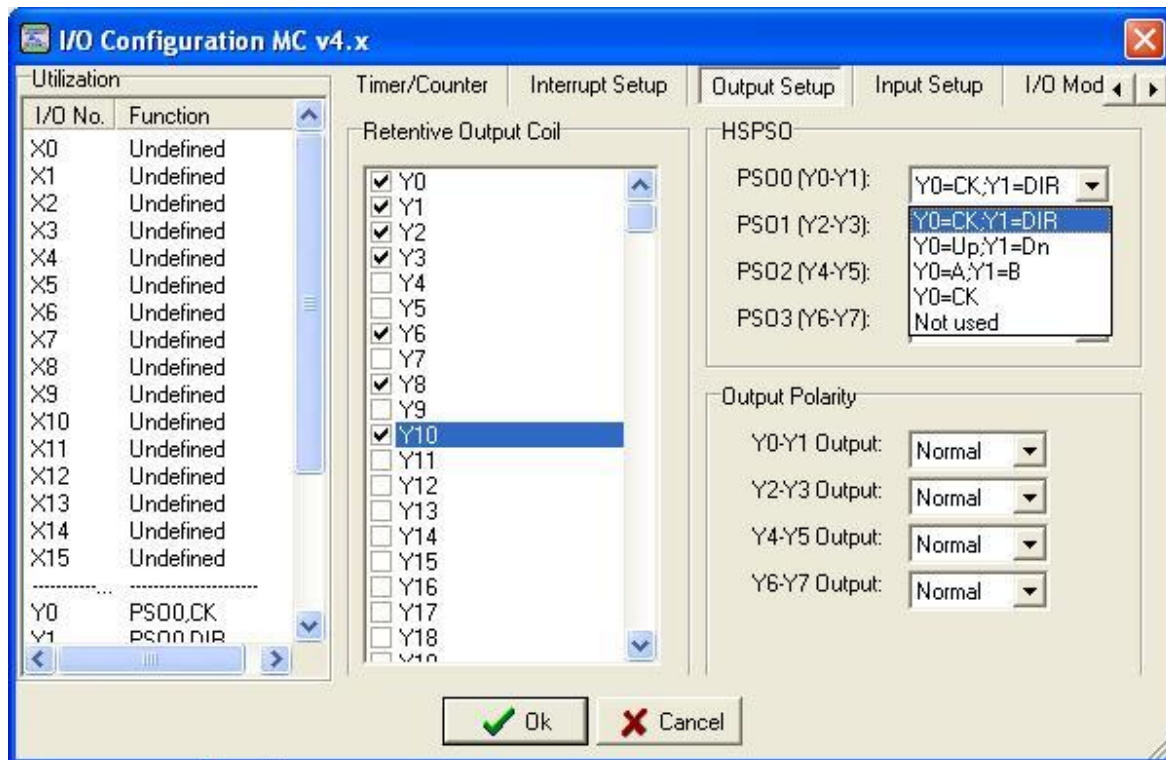
2.1. Konfiguracja wyjść sterownika

W celu skonfigurowania wyjść sterownika PLC należy kliknąć w drzewie projektu „System Configuration” a „I/O Configuration” lub z menu „Project”. Po otwarciu okna dialogowego należy wybrać opcję „Output Setup” i tam dokonać odpowiednich ustawień:

- można wybrać, które wyjścia mają mieć charakter „trwały”, tzn. po powrocie zasilania sterownika ich stan jest zapamiętany (rys. 3.)

- można też dokonać zmiany polaryzacji wyjść

- należy wybrać, którymi osiami chcemy sterować (PSO0-3) oraz sposób wysyłania sygnałów do sterownika Serwo. Do wyboru są cztery tryby pracy: CK/DIR, Up/Dn, A/B oraz CK. Tryby te zostały opisane w Rozdziale 11 dotyczącym szybkich liczników i timer-ów (str. 11-1 - podręcznik użytkownika).



Rys. 3. Okno dialogowe do konfiguracji wyjść sterownika PLC.

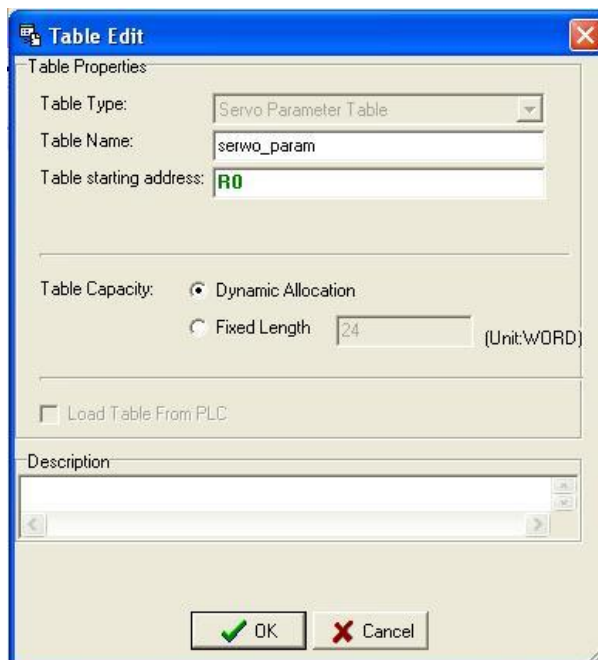
2.2. Ustawienie parametrów Serwa dla potrzeb sterownika w jego oprogramowaniu – FUN141 (MPARA)

Ustawienie parametrów Serwa (dla potrzeb sterownika PLC) można zrealizować przy pomocy FUN141 (MPARA). Funkcję tą można umieścić w podprogramie, w etykietce (wykorzystując znacznik pierwszego skanu M1924 oraz FUN67 CALL) inicjacji sterownika. Ilość zastosowanych funkcji MPARA zależy od użytkownika i od ilości sterowanych osi. Aby umieścić funkcję w programie należy podać wyjścia sterownika (oś), których parametry dotyczą (0-3) oraz rejestr początkowy tabeli, w której umieszczone są wszystkie dane dotyczące parametrów Serwa.



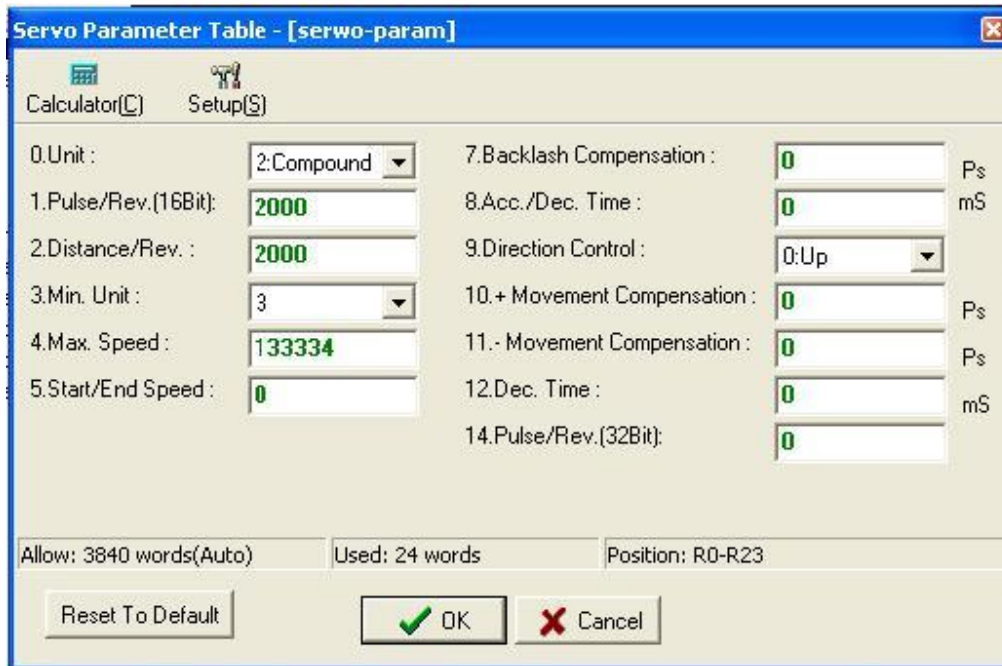
Rys. 4. Określanie parametrów funkcji MPARA.

W celu edycji parametrów Serwa lub dodania nowych parametrów Serwa, należy z drzewa projektu wybrać „Table Edit” → „Servo parameter Table”. Następnie po kliknięciu lewym przyciskiem myszy wybrać opcję „New Table”. Innym sposobem wywołania okna dialogowego dotyczącego parametrów Serwa jest wybranie z menu: „Project” → „Servo Parameter Table” → „New Table”. Po otwarciu się okna dialogowego należy zdefiniować parametry tabeli, a następnie można dokonać wyboru odpowiednich opcji (rys. 5).



Rys. 5. Konfiguracja tabeli.

Obowiązkowe pola, jakie należy wypełnić to: „Table Name” – Nazwa tabeli oraz „Table starting address” – adres rejestru, od którego zaczyna się tabela. Dodatkowo można umieścić opis napędu Serwo, do którego stosuje się daną tabelę parametrów.



Rys. 6. Konfiguracja parametrów Serwa.

Na pasku statusu tego okna dialogowego (rys. 6) można sprawdzić ilość zajmowanej pamięci, oraz które rejestry są zajęte przez tabelę. W naszym przypadku są to rejestry: R0-R23. Każda tabela parametrów Serwa zajmuje 24 rejestry.

W celu szybkiego przejścia z poziomu programowania do okna dialogowego z ustawieniami parametrów Serwa należy zaznaczyć wybraną funkcję FUN141 (MPARA) i wcisnąć klawisz „Z”.

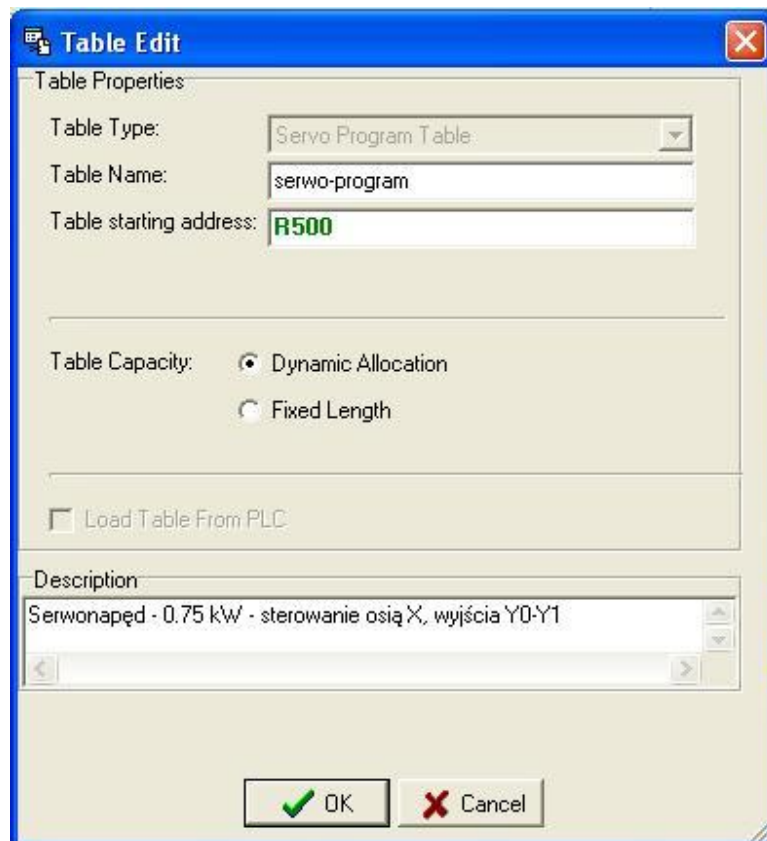
2.3. Konfiguracja funkcji sterującej wyjściami – FUN140 (HSPSO).

Po wyborze funkcji F140 (HSPSO) i umieszczeniu jej w odpowiednim miejscu w programie otworzy się małe okno dialogowe (rys. 7) z ustawieniami podstawowymi dotyczącymi funkcji: Ps - której osi ma dotyczyć funkcja F140 (HSPSO); SR – rejestr początkowy dla programu Serwa; WR – rejestr stanu, informuje o aktualnie wykonywanym kroku programu przez serwonapęd



Rys. 7. Okno dialogowe parametrów funkcji HSPSO

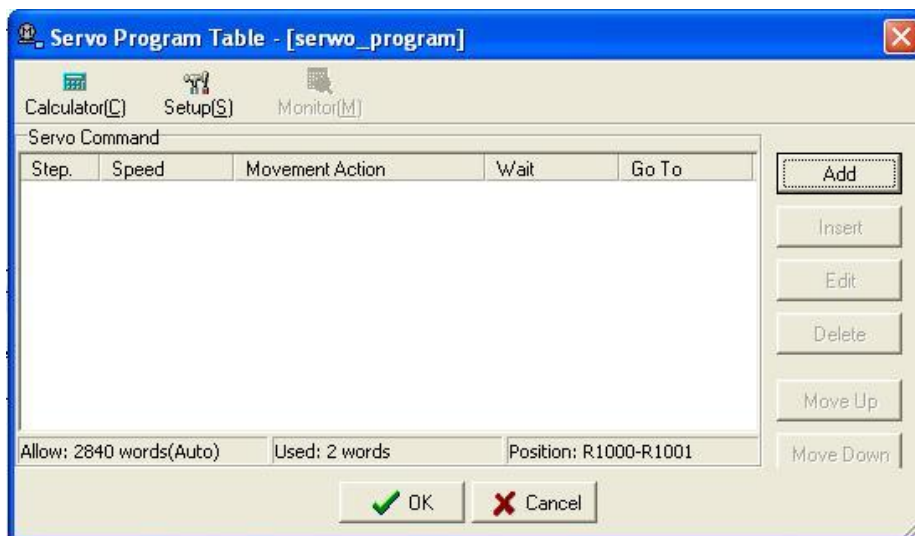
Należy również zdefiniować program dla serwonapędu. Aby tego dokonać należy z drzewa projektowego wybrać „Table Edit” à „Servo Program Table”. Następnie podobnie jak w przypadku tabeli z parametrami serwonapędów, prawym kliknięciem myszy utworzyć nową tabelę. Podobny efekt można uzyskać wybierając menu: „Project” à „Servo Program Table” à „New Table” (rys. 8.).



Rys. 8. Tabela z parametrami programu dla serwonapędu

Postępujemy podobnie jak w przypadku tabeli z parametrami serwa i wpisujemy nazwę tabeli oraz jej rejestr początkowy. Dodatkowo można umieścić opis tabeli.

Następnie pojawi się okno dialogowe, w którym należy określić poszczególne kroki programu dla serwonapędu (rys. 9).



Rys. 9. Tabela kroków ruchu napędu

Aby dodać nowy krok, należy kliknąć na przycisk „Add”. Pojawi się okno dialogowe, w którym użytkownik musi podać parametry danego kroku w programie Serwa, m.in. prędkość posuwu, przesunięcie, czas oczekiwania przed skokiem do następnego kroku programu, itp. (rys. 10).



The image shows a dialog box titled "Motion Command Item" with a blue header and a close button in the top right corner. The dialog contains the following fields:

- Speed:** A text input field containing the value "5000".
- Movement:** A sequence of three dropdown menus with values "DRV", "ADR", and "+", followed by a text input field containing "2500", and a final dropdown menu with the value "Ut".
- Wait:** A dropdown menu with the value "WAIT TIME" and a text input field containing "0".
- Go To:** A dropdown menu with the value "NEXT".

At the bottom of the dialog are two buttons: "OK" (with a green checkmark icon) and "Cancel" (with a red X icon).

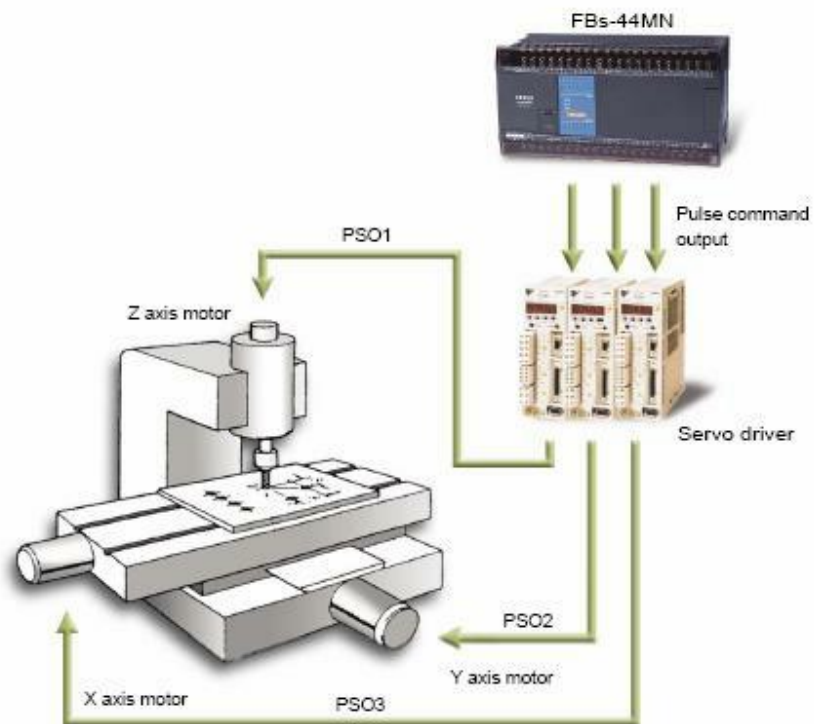
Rys. 10. Dodanie nowego ruchu napędu

3. Przykładowe aplikacje

3.1. Aplikacja 1: Sterowanie stołem pozycjonującym 3-osiowym

Sample application • •

Use one PLC to perform 3 axes position control.

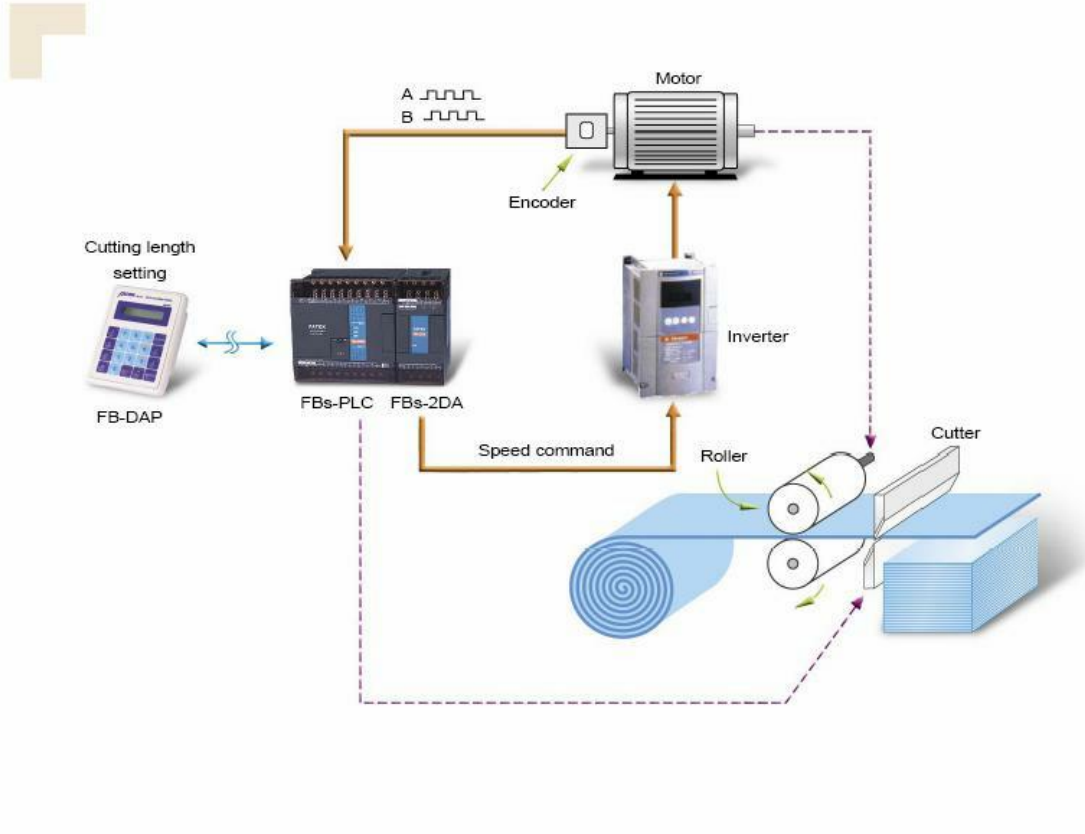


PSO2, PSO3 are used for X,Y table two dimensions position control. PSO1 is used for position control of drilling depth.

3.2. Aplikacja 2: Cięcie zadanych długości

Sample application ●●

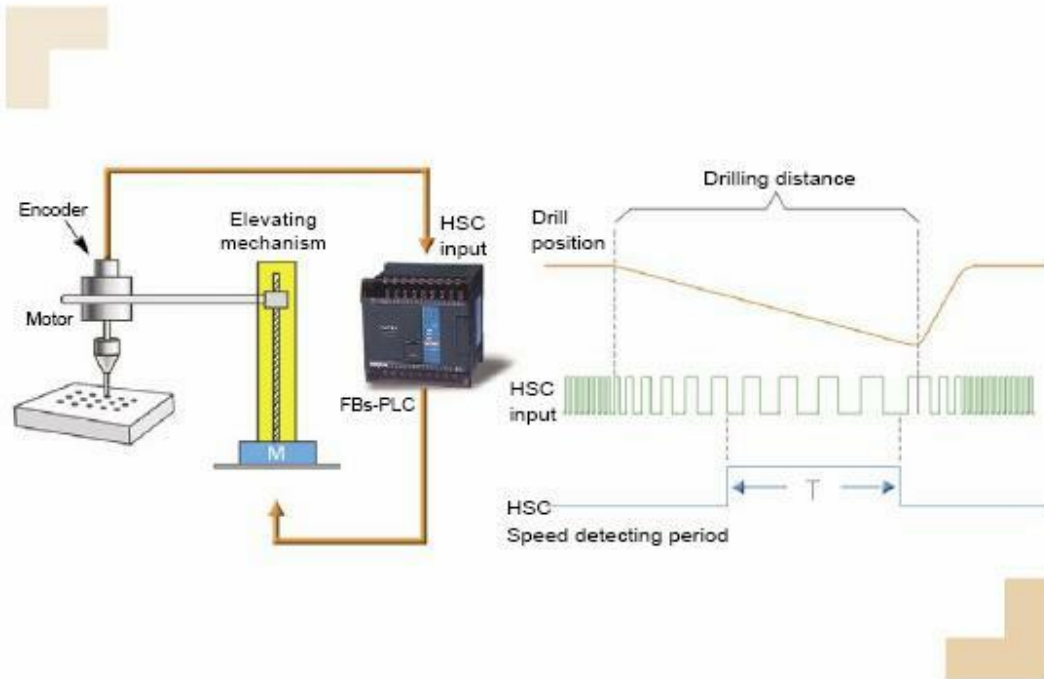
The control of cutting machine with variable length



3.3. Aplikacja 3: Wykorzystanie szybkiego licznika - detekcja uszkodzenia lub zużycia wiertła

Sample application ●●

Combine HSC and HST to detect the break or blunting of drill.



4. Podsumowanie

Zaletą wbudowania układu pozycjonowania NC w sterownik PLC w stosunku do sterowników dedykowanych do sterowania napędami jest to, że układ sterowania można praktycznie dowolnie rozbudowywać i konfigurować. Na przykład dołączenie dodatkowych modułów analogowych pozwala na sterowanie obrotami wrzeciona a wyjścia cyfrowe mogą służyć do sterowania wymiennikiem narzędzi lub innym podajnikiem. Do sterowników oferowany jest szereg modułów rozszerzających. Między innymi są to moduły we/wy analogowych i cyfrowych, komunikacyjne oraz specjalne.

Pozostałe jednostki sterowników kompaktowych firmy FATEK serii FBs również umożliwiają sterowanie napędami i wykorzystanie wszystkich funkcji serii FBs-xxMN, lecz maksymalna częstotliwość wejść oraz wyjść jest ograniczona do 120 kHz a ich wyjścia i wejścia nie są różnicowe.

Na stronie www.multiprojekt.com.pl oraz www.fatek.com znajdują się szczegółowe katalogi i informacje dotyczące oferowanych produktów.