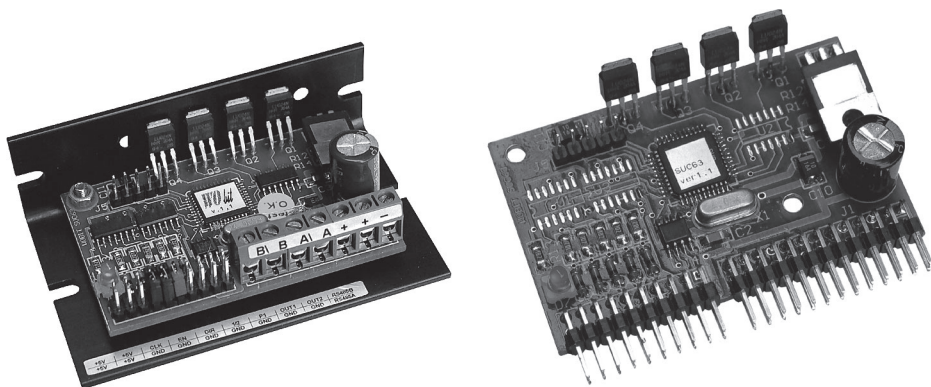


Instrukcja obsługi



Sterownik SUC 63 Program *WINSUC63*

**Programowalny sterownik silników krokowych unipolarnych
AD31 – konwerter RS232/RS485
Program sterujący *WINSUC63* wersja 1.51**



P.P.H. WObit E.K.J. Ober s.c.
62-045 Pniewy, Dęboryce 16
+48 61 22 27 422
wobit@wobit.com.pl

OGÓLNE WARUNKI EKSPLOATACJI

- 1 Użycie opisywanych urządzeń w systemach o specjalnym znaczeniu (na przykład medycznych, w pojazdach, itp.) wymaga stosowania dodatkowych zabezpieczeń, przeciwdziałających błędom funkcjonowania.
- 2 Urządzenia muszą być poprawnie montowane w panelu. Niezastosowanie może spowodować porażenie prądem.
- 3 Nie wolno podłączać urządzeń zewnętrznych jeśli urządzenie jest włączone.
- 4 Nie należy samodzielnie rozmontowywać i dokonywać przeróbek urządzenia. W razie potrzeby prosimy o kontakt. Nieautoryzowane dokonywanie zmian może grozić porażeniem lub spowodować pożar. Powoduje też utratę gwarancji.
- 5 Niniejsze urządzenia nie mogą być eksploatowane na wolnym powietrzu. Mogłoby to spowodować porażenie prądem i znacznie skrócić czas poprawnego funkcjonowania urządzenia.
- 6 Połączeń zewnętrznych należy dokonywać przewodami ZOAWG, przykręcając do złącz z siłą 0,74-0,9 Nm. W przeciwnym razie na skutek niewłaściwego kontaktu może dojść do niepoprawnej pracy lub pożaru.
- 7 Przekraczanie zalecanych parametrów pracy może prowadzić do uszkodzenia urządzenia lub pożaru.
- 8 Do czyszczenia urządzenia nie wolno stosować środków zawierających wodę lub oleje.
- 9 W przypadku konieczności przetransportowania urządzenia (np. w celu dokonania naprawy), należy zadbać o staranne zapakowanie, uniemożliwiające powstanie szkód.

- Prosimy o uważne przeczytanie instrukcji i stosowanie się do zawartych w niej zaleceń
- Prosimy o zwrócenie szczególnej uwagi na następujące znaki:



Uwaga: niedostosowanie się może spowodować uszkodzenie urządzenia albo utrudnić posługiwanie się sprzętem lub oprogramowaniem.

SPIS TREŚCI

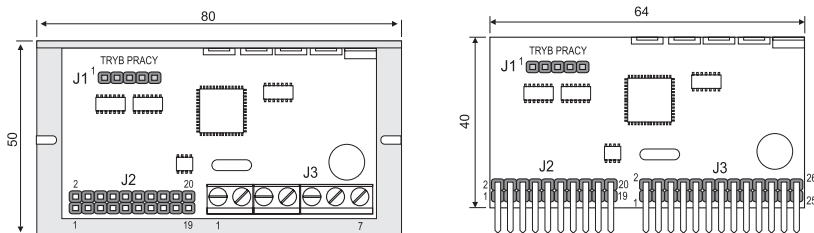
OGÓLNE WARUNKI EKSPLOATACJI	2
1 WSTĘP	4
1.1 Przeznaczenie	4
1.2 Opis wyprowadzeń	4
1.3 Opis portów	4
1.4 Wejście RUN	5
1.5 Wejście HOME	5
1.6 Wejście IN 1	5
1.7 Wyjścia OUT1 i OUT2	5
2 TRYB TERMINALOWY	6
WSPÓŁPRACA Z PC POPRZEZ PROGRAM WINSMC	6
2.1 Opis programu WINSMC	6
2.1.1 Pasek narzędziowy	7
2.1.2 Okno programu	8
2.1.3 Okno informacyjne	8
2.1.4 Ustawienia	9
2.2 Komendy programu sterowania	10
2.2.1 Komendy sterowania	10
2.2.2 Komendy definiujące – instrukcje definiujące parametry ruchu silnika	10
2.2.3 Podział – komenda definiująca	10
2.2.4 Prędkość startowa, maksymalna, przyspieszenie – komendy definiujące	11
2.2.5 Czekaj – komenda sterująca	12
2.2.6 Skocz – komenda sterująca	12
2.2.7 Skocz jeśli – komenda sterująca	12
2.2.8 Ustaw wyjście – komenda sterująca	13
2.2.9 Wywołaj – komenda sterująca	13
2.2.10 Zeruj pozycję – komenda sterująca	13
2.2.11 Koniec – komenda sterująca	13
2.2.12 Ustaw licznik, Skocz jeśli licznik – komendy sterujące	14
2.2.13 Stała prędkość – komenda ruchu	14
2.2.14 Znajdź HOME – komenda ruchu	15
2.2.15 Znajdź pozycję – komenda ruchu	15
2.2.16 Hamuj – komenda ruchu	16
2.3 Przykłady	16
3 INFORMACJE DODATKOWE	18
3.1 Podłączenie silnika i łącza szeregowego	18
3.2 Współpraca z PC	18
3.3 Informacje dodatkowe	18
3.4 Współpraca z generatorem GEN1	19
4 DANE TECHNICZNE STEROWNIKA	19

1 WSTĘP

1.1 Przeznaczenie

Miniaturowy sterownik SUC63 wykonany w montażu powierzchniowym bazuje na mikroprocesorze AT89S8252 i stopniu mocy zawierającym nowoczesne tranzystory HEXFET Power MOSFET o niskiej rezystancji włączenia. Sterownik przeznaczony jest do współpracy z dwufazowym silnikiem **unipolarnym** 8 do 24 VDC. Sterownik jest zasilany napięciem równym napięciu znamionowemu silnika. Prąd znamionowy podłączonego silnika nie powinien przekraczać 3A. Sterownik steruje silnikiem w pełnym kroku lub w półkroku. Sterownik dostępny jest w dwóch wykonaniach: wykonanie RP to sterownik przystosowany do warunków przemysłowych jako samodzielny układ, wyposażony w radiator, natomiast wykonanie BK to układ modułowy – bez radiatora, ze złączem stykowym kątowym przeznaczonym do montażu w płytę drukowaną systemu sterującego. Sterownik może być sterowany sygnałami CLK, ENABLE, DIR, PODZIAŁ lub zaprogramowany poprzez port szeregowy RS485. Po użyciu dodatkowego konwertera AD31 (RS485/RS232) istnieje możliwość sterowania i programowania sterownika poprzez port RS232, jednakże wtedy traci się możliwość programowania wielu sterowników jedną linią. Środki uzwojeń silników są podłączone do plusa napięcia zasilania.

1.2 Opis wyprowadzeń



Złącze sygnałów J2 (SUC 63 RP i SUC 63 BK)

pin	sygnał	pin	sygnał
1	+5 VDC	11	GND
2	+5 VDC	12	wejście – /HOME* – /podział 1/2
3	+5 VDC	13	GND
4	+5 VDC	14	wejście – PORT1
5	GND	15	GND
6	wejście – CLK	16	wyjście – OUT1
7	GND	17	GND
8	wejście – /EN	18	wyjście – OUT2
9	GND	19	RS485A (data)
10	wejście – DIR	20	RS485B (/data)

* – w trybie terminalowym

Złącze silnika J3 (tylko SUC 63 RP) – patrz rys. na str. 18

pin	sygnał	pin	sygnał
1	silnik, faza A	4	silnik, faza /B
2	silnik, faza /A	5 i 6	+ zasilania (wspólne dla silnika i sterownika)
3	silnik, faza B	7	GND

Złącze silnika J3 (tylko SUC 63 BK) – patrz rys. na str. 18

pin	sygnał	pin	sygnał
1÷4	silnik, faza A	13÷16	silnik, faza /B
5÷8	silnik, faza /A	17÷22	+ zasilania (wspólnego dla silnika i sterownika)
9÷12	silnik, faza B	23÷26	GND

Złącze wyboru rodzaju pracy J1 (SUC 63 RP i SUC 63 BK)

1 2 3 4 5

 Praca z zewnętrznym sygnałem CLK

 Praca terminalowa (współpraca z PC)

 Wykonanie programu z ROM

Sterownik umożliwia trzy rodzaje pracy: Praca z zewnętrznymi sygnałami, praca terminalowa oraz praca samodzielna – dzięki programowi zapisanemu w nieulotnej pamięci ROM. Tryb pracy wybiera się poprzez osadzenie zworki na odpowiednich pinach złącza wyboru trybu pracy (jednorzędowe złącze J5 z 5 stykami). Jeśli zworki brak – sterownik pracuje z zewnętrznymi sygnałami CLK, DIR, podział, ENABLE, itd. Jeśli zworka zwiera piny 4 i 5 to sterownik działa w trybie terminalowym, co oznacza, że wykonuje programy wysyłane z komputera poprzez łącze RS485. Jeśli natomiast zwarte są piny 3 i 4 to sterownik wykonuje program zapisany wcześniej w pamięci (zapis do pamięci wykonuje się w trybie terminalowym).



Należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe podłączenie silnika i zasilania. Odpowiednie wskazówki zamieszczono w dodatku na str. 18.

1.3 Opis portów

Liczba portów wejściowych :	1 – P1
Porty wejściowe specjalizowane:	1 – HOME
Liczba portów wyjściowych:	2 – OUT1, OUT2
Podział krokowy:	1, 1/2
Maksymalna długość programu:	30 linii

Porty P1, HOME, OUT1 i OUT2 nie mają zastosowania w trybie pracy z sygnałami zewnętrznymi.

1.4 Wejście EN

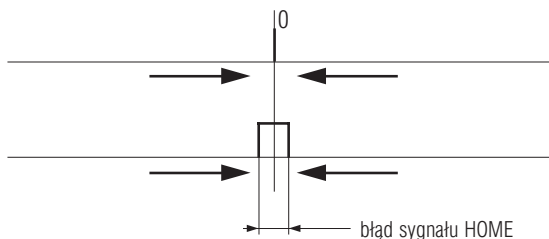
Aktywność portu EN podczas uruchamiania (włączania) sterownika w trybie pracy niezależnej (zwarte piny 3 i 4 złącza J1), powoduje przejście do wykonywania programu z ROM (jeśli uprzednio został wpisany do pamięci). Wykonywany program można przerwać ustawiając port EN w stan nieaktywny. Uaktywnienie portu EN powoduje ponowne wykonanie programu.

W terminalowym trybie pracy (zwarte piny 4 i 5 złącza J1), sterownik oczekuje poleceń od programu WINSUC63. Sygnały CLK i EN muszą być w stanie niskim.

W trybie pracy z sygnałami zewnętrznymi (wszystkie piny złącza J1 rozwarłe) – sterownik oczekuje sygnału CLK i podejmie pracę po uaktywnieniu wejścia EN.

1.5 Wejście HOME

Sygnal HOME służy do ustalenia punktu odniesienia dla wszelkich ruchów na obiekcie („zero” na osi współrzędnych). Dokładność jego podawania (z obu kierunków) rzutuje na dokładność uzyskiwanych ruchów.



1.6 Wejście IN 1

Może być wykorzystane do obsługi zdarzeń na obiekcie, których wystąpienie warunkuje wykonanie zaprogramowanych działań (np. *stop* dla sygnału z wyłącznika krańcowego).

1.7 Wyjścia OUT1 i OUT2

Nieizolowane sygnały logiczne różnicowe o max. obciążalności 20 mA. Stan obu wyjść ustawiany jest programowo – ich aktywność można uzależnić od spełnienia warunków zadeklarowanych w programie *WINSUC63*, np. osiągnięcie zadanej pozycji.

2 TRYB TERMINALOWY

WSPÓŁPRACA Z PC POPRZEZ PROGRAM *WINSUC63*

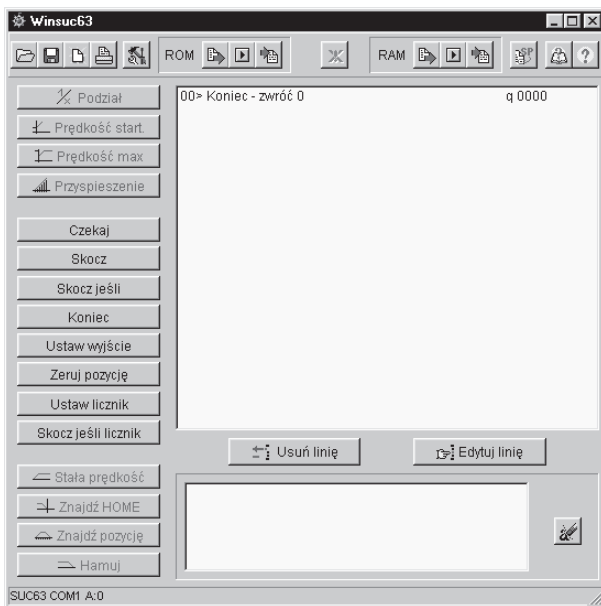
WINSUC63 służy do programowej obsługi sterowników SUC 63, które mają wbudowaną obsługę łącza szeregowego RS 485.

Przed uruchomieniem programu *WINSUC63* należy połączyć sterownik SUC 63 z komputerem wyposażonym w łącze RS 485. Jeśli komputer wyposażony jest tylko w łącze szeregowo RS 232 można zastować adapter AD 31, zawierający 3 porty RS 485 i jeden RS 232.

2.1 Opis programu *WINSUC63*

Przeznaczeniem programu *WINSUC63* jest tworzenie programów sterujących silnikami krokowymi, podłączonych do sterownika SUC 63 firmy *WOBit*.






WINSUC63 umożliwia tworzenie i testowanie programów za pomocą komputera przed ostatecznym załadowaniem ich do sterownika.



Ekran programu podzielony jest na cztery części:

- 1 – pasek narzędziowy;
- 2 – okno programu, zawierające treść tworzonego programu;
- 3 – okno informacyjne, w którym ukazują się komunikaty informacyjne;
- 4 – przyciski komend.





2.1.1 Pasek narzędziowy

-  *wczytaj program* – odczyt programu z pliku;
-  *zapisz program* – zapisanie programu na dysk;
-  *nowy program* – rozpoczęcie nowego programu;
-  *drukuj* – drukowanie listingu programu;
-  *ustawienia* – parametry definiujące port szeregowy, adres sterownika, itp stałe programu – szczegółowy opis – patrz pkt. 2.4



Uwaga: pracę z nowym programem () należy rozpocząć od edycji ustawień.

ROM odczyt lub zapis programu z/do pamięci stałej sterownika;

-  *prześlij do sterownika* – przesłanie programu do sterownika poprzez łącze szeregowy;
 -  *uruchom* – uruchomienie programu uprzednio załadowanego do sterownika;
 -  *zczytaj* – odczyt programu znajdującego się w pamięci ROM sterownika;
 -  *przerwij* – w momencie uruchomienia programu sterującego komendą uruchom program oczekuje na zakończenie jego działania i informację zwrotną. Funkcja *przerwij* umożliwi przerwaniu oczekiwania co może być przydatne w przypadku zerwania łączności ze sterownikiem lub np. jego działania w zamkniętej pętli;
- RAM – patrz uwagi poniżej;

Zestaw trzech komend uruchomieniowych występuje w dwóch wersjach ROM i RAM. Korzystanie z pamięci nieulotnej ROM, powoduje, iż program ładowany jest do urządzenia na stałe tzn. jest możliwe jego późniejsze uruchamianie bez pomocy komputera – patrz opis konkretnego urządzenia. Natomiast program załadowany do pamięci RAM jest kasowany z chwilą wyłączenia napięcia zasilania urządzenia. Zaletą korzystania bezpośrednio z pamięci RAM jest szybszy dostęp. Uruchamianie z RAM należy jednak traktować jako opcję testowania programu przed jego ostatecznym załadowaniem do ROM.



sprawdź – sprawdzenie poprawności logicznej niektórych funkcji programu;

Komenda umożliwiająca sprawdzenie poprawności logicznej niektórych funkcji programu. W szczególności wykrywane są następujące nieprawidłowości mogące mieć wpływ na nie poprawne działanie programu:

- Brak zdefiniowanego podziału – może spowodować niepoprawną pracę w przypadku gdy ustalony podział domyślny nie jest zgodny z ustawieniami sterownika.
- Brak definicji prędkości startowej.
- Brak definicji prędkości maksymalnej.
- Niepoprawne wartości prędkości maksymalnej, startowej lub przyspieszenia np. Prędkość maksymalna = 0 ; Prędkość startowa > Prędkość maksymalna;
- Zbyt duża wartość przyspieszenia tzn. (Prędkość maksymalna – Prędkość startowa) < przyspieszenie;
- Brak komend ruchu – silnik nie wykona żadnego ruchu.
- Brak zerowania licznika pozycji przy jednoczesnym wykorzystywaniu funkcji szukania pozycji. Komunikaty wyświetlane są w oknie informacyjnym



pomoc programu – podstawowe informacje dotyczące działania programu;



o programie – podaje numer wersji programu.

2.1.2 Okno programu

Zawiera instrukcje tworzonego programu. W kolejności: numer linii, opis instrukcji, komenda w formacie docelowym (patrz rys. na poprzedniej stronie).

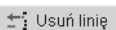


Uwaga: nowa instrukcja dopisywana jest przed aktualnie podświetloną.

Do edycji podświetlonej linii służy przycisk



a do jej kasowania klawisz



Dopisanie nowej instrukcji nie zmienia pozostałych. Jest to istotne w przypadku instrukcji skoków – nie są one uaktualniane. Wymaga to uaktualnienia parametrów zależnych od pozycji wcześniej edytowanych komend. Wyjątkiem od reguły jest komenda *Podział*, która spowoduje korekcję następujących po niej instrukcji ruchu (instrukcje skoku są aktualizowane).

2.1.3 Okno informacyjne

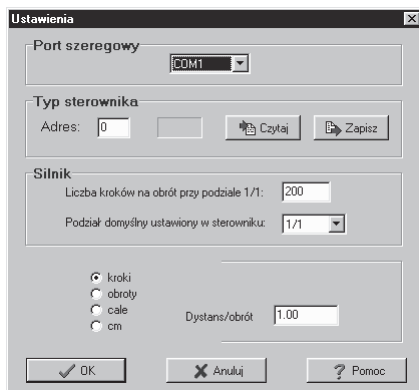
W oknie tym wyświetlane są komunikaty programu:

Dla komend przesyłania lub uruchamiania – komunikaty o poprawności bądź błędach w formacie: <adres_sterownika> informacja

Dla komendy sprawdzenia składni informacje o potencjalnych błędach.

Komunikaty można skasować przy pomocy ikony 

2.1.4 Ustawienia




Port szeregowy – numer portu szeregowego, do którego podłączony jest sterownik.

Typ sterownika

Adres – każde urządzenie musi mieć własny wewnętrzny adres identyfikujący. Ustawienie poprawnej jego wartości warunkuje poprawność komunikacji.

Czytaj – odczytanie adresu urządzenia.

 **Zapisu lub odczytu adresu urządzenia można dokonać tylko w przypadku gdy do linii transmisyjnej RS485 podłączone jest wyłącznie jedno urządzenie.**

Zapisz – przypisanie urządzeniu adresu zapisanego w oknie adresu.

Silnik:

Liczba kroków na obrót przy podziale 1/1 – liczba kroków jaką musi wykonać silnik by uzyskać pełen obrót w podziale 1/1 – cecha konkretnego typu silnika.


Podział domyślny – domyślne ustawienie podziału w sterowniku – najczęściej ustawiane zworami. Zaleca się by ustawienie to odpowiadało podziałowi stosowanemu w chwili uruchamiania programu z uwagi na ograniczenia zmiany podziału „w locie”.

Jednostki – jednostki, w których opisywane będą komendy ruchu silnika.

kroki – pod pojęciem kroku rozumiemy przesunięcie wirnika silnika pod wpływem podania impulsu zegarowego na wejście sterownika. Fizyczna wielkość kroku zależy od aktualnego podziału w jakim pracuje sterownik. Zakładając, że silnik wykonuje 200 kroków na pełen obrót w podziale 1/1 to w podziale 1/2 wykona 400 kroków na obrót. Jest to o tyle istotne, iż w przypadku korzystania z jednostek *kroki* fizyczny efekt komend ruchu zależy od podziału np. *Stała prędkość* 200 kroków/s oznacza w podziale 1/1 jeden obrót/s, zaś w podziale 1/2 pół obrotu/s.

obroty – jednostką jest obrót silnika wg parametrów z sekcji silnik.

cale, cm – jednostka liniowa wg schematu dystans/obróć tzn. jaka jest pokonywana odległość w podczas jednego obrotu silnika.

 **Przy korzystaniu z jednostek obroty, cale, cm fizyczny efekt komend nie zależy od podziału tzn. Stała prędkość 1 obrót/s oznacza 1 obrót/s w każdym zastosowanym podziale – program automatycznie przelicza wartości wg stosowanego podziału.**

2.2 Komendy programu sterowania

2.2.1 Komendy sterowania

Komendy sterowania dzielimy na trzy zasadnicze grupy:

Komendy sterujące programem – instrukcje niezwiązane bezpośrednio z ruchem silnika, umożliwiające poruszanie się po programie, kontrolujące dostępne porty wejścia/wyjścia itp.

<i>Czekaj</i>	– czekać określony czas;
<i>Skocz</i>	– skok bezwarunkowy;
<i>Skocz jeśli</i>	– skok warunkowy;
<i>Ustaw wyjście</i>	– kontrola dostępnych portów wyjściowych;
<i>Zeruj pozycję</i>	– zerowanie licznika pozycji;



Uwaga: Komendy wywołania można stosować tylko w programie głównym. Podprogramy nie mogą wywoływać kolejnych podprogramów.

Koniec – koniec programu;

2.2.2 Komendy definiujące – instrukcje definiujące parametry ruchu silnika



Uwaga! Komendy definiujące powinny znaleźć się na początku każdego programu!

Podział – ustalenie podziału krokowego;

Prędkość startowa, prędkość maksymalna, przyspieszenie – parametry wg definiujące rozpoczęcie ruchu, ruch, hamowanie silnika.

Komendy ruchu – komendy bezpośrednio oddziaływujące na ruch silnika:

Stała prędkość – ruch ze stałą zadaną prędkością w krokach/s lub obr./s;

Znajdź HOME – szukaj punktu odniesienia HOME;

Znajdź pozycję – przesuń silnik do zadanej pozycji.

Hamuj – hamuj silnik poruszający się ze stałą prędkością.

2.2.3 Podział – komenda definiująca

Standardowo silnik wykonuje n kroków na obrót (tzw. pełny krok – podział 1/1). Zawansowane sterowniki silników krokowych umożliwiają zastosowanie techniki podziału kroku na mikrokroki. Przy podziale 1/2 silnik wykona $2*n$ kroków (mikrokroków) na obrót.

Komenda *podział* wprowadza sterownik w odpowiedni tryb mikrokroku. Ma to istotne znaczenie dla definicji długości kroku oraz pozycji.

Ogólnie:

dla podziału 1/n fizyczna wielkość wykonywanego kroku jest n razy mniejsza niż dla 1/1.

Dla silnika o 200 krokach/s dla podziału 1/1:

```
<..>
<k>   Podział 1/1
<k+1> Stała prędkość 200 kroków/s – jeden obrót na sekundę
<..>
<m.>  Podział 1/2
<m.+1> Stała prędkość 200 kroków/s – pół obrotu na sekundę
```

Zmiana podziału w czasie działania programu:

Przy zmianie podziału należy brać pod uwagę fakt, iż natychmiastowa zmiana podziału nie zawsze jest możliwa.

Dla poniższego programu:

```
<>   Podział   1/2
...
<>   Zeruj pozycję
<>   Podział   1/1
<>   Znajdź pozycję 100
```

Według założeń silnik powinien wykonać 100 mikrokroków w podziale 1/2. Jednak zmiany podziału sterownik może dokonać tylko po zakończeniu pełnego cyklu kroków dla danego podziału. Dla 1/1 wynosi on 4 kroki, dla 1/2 8 kroków. Gdy w powyższym programie silnik zakończył ruch po 2 mikrokroku w podziale 1/1 musi wykonać jeszcze 2 kroki zanim zmieni się podział na 1/2. Zatem wykona on 4 mikrokroków w podziale 1/1 i 96 w podziale 1/2 co jeśli chodzi o fizyczne przemieszczenie nie jest równoznaczne.

2.2.4 Prędkość startowa, maksymalna, przyspieszenie – komendy definiujące



Uwaga! Komendy definiujące powinny znaleźć się na początku każdego programu!

Komendy definiujące ustalają podstawowe parametry ruchu silnika:

Prędkość startowa – każdy ruch silnika (komendy *Znajdź pozycję*, *Znajdź HOME*, *Stała prędkość*) zaczynają się od prędkości startowej (pierwszy krok).



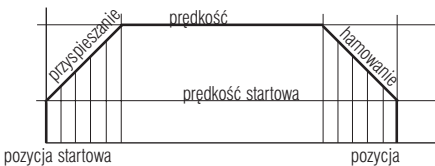
Prędkość startowa może wynosić 0. W takim przypadku silnik rozpędza się liniowo od 0 do prędkości maksymalnej (lub stałej).

Prędkość maksymalna – ruch silnika podczas wykonywania komend typu *znajdź* odbywa się z prędkością zdefiniowaną jako maksymalna.

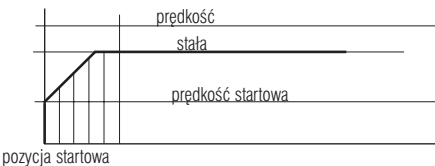
Przyspieszenie – liczba kroków, w których silnik rozpędza się od prędkości startowej do maksymalnej (lub zadanej stałej prędkości) oraz hamuje od prędkości maksymalnej (stałej) do startowej.

Wykresy ruchu

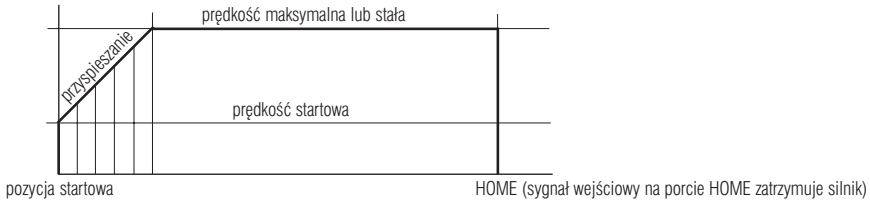
- Dla komendy *Znajdź pozycję*



- Dla komendy *Stała prędkość*



- Dla komendy *Znajdź HOME*



2.2.5 Czekaj – komenda sterująca

Komenda powodująca zwłokę czasową o określonej wartości. Ruch silnika pozostaje taki jaki został określony poprzedzającymi komendami. Program przechodzi do wykonywania następnej komendy dopiero po upływie zadanego czasu. Jednostką ustawiania czasu jest 0,1 s (czekaj 10 oznacza 1s)

2.2.6 Skocz – komenda sterująca

Skok bezwarunkowy do określonej linii. Umożliwia tworzenie pętli programowych.

```
<..>
<3>
...
<..>   skocz do 3 linii - skocz do 3 linii
```

2.2.7 Skocz jeśli – komenda sterująca

Skok warunkowy. Wykonanie skoku do określonej linii programu pod warunkiem istnienia zdefiniowanego stanu logicznego na porcie wejściowym urządzenia. Liczba portów wejściowych zależy od typu podłączonego urządzenia. Instrukcja umożliwia tworzenie rozgałęzień programowych reagujących na sygnały zewnętrzne.

```
<..>
<3>   ....
...
<6>   Skocz do linii 3 jeśli PORT 0 ON - jeśli PORT 0 jest w stanie ON
       '0' skocz do linii 3, jeśli jest OFF '1' idź dalej do linii 7
<7>
```

Warunek sprawdzany jest jednokrotnie tzn. nie ma oczekiwania na jego spełnienie.

2.2.8 Ustaw wyjście – komenda sterująca

Komenda umożliwiająca ustawianie zadanych wartości na wyjściach urządzenia. Liczba i tryby pracy wyjść zależą od typu podłączonego urządzenia.

```
<..>
<..>   Ustaw wyjście OUT 1 - LOW '0' - ustaw wyjście OUT 1 w stan
       niski '0'
<..>
```

2.2.9 Wywołaj – komenda sterująca

Do indeksa MI 1.3.2 możemy zapisać 9 różnych programów. Mogą one być uruchamiane jako osobne programy lub też traktowane jako podprogramy dla jednego programu uznanego za główny.

```

Program 2:
<0>   Ustaw wyjście OUT 1 - LOW '0'
<1>   Koniec
Program 1:
<..>
<..>   Wywołaj program2
<..>

```



Uwaga: Komendy wywołania można stosować tylko w programie głównym. Podprogramy nie mogą wywoływać kolejnych podprogramów.

2.2.10 Zeruj pozycję – komenda sterująca

Zerowanie licznika pozycji tj. przypisane mu wartości 0.

W przypadku korzystania z komendy *Znajdź pozycję* zerowanie pozycji musi zostać przynajmniej raz wykonane w celu ustalenia wartości początkowej licznika (punktu odniesienia).

2.2.11 Koniec – komenda sterująca

Koniec działania programu. Silnik zostaje zatrzymany. W przypadku uruchamiania programu z komputera zwracana wartość pojawia się w oknie informacyjnym. Umożliwia to identyfikację punktu zakończenia programu.

Osiągnięcie instrukcji *Koniec* nie powoduje rozpoczęcia działania programu od początku. Jeśli chcemy wykonywać program cyklicznie należy użyć instrukcji skoku bezwarunkowego.

Jednokrotne wykonanie:

```

<2 >
...
<10>   Koniec - zwróć 1 - po osiągnięciu linii 10 program przestanie
        działać

```

Wielokrotne wykonanie:

```

<2>
...
<9>   skocz do linii 2 - wstawiamy pętlę - program będzie wykonywany
        cyklicznie
<10>  Koniec zwróć 1

```

2.2.12 Ustaw licznik, Skocz jeśli licznik – komendy sterujące

Licznik programowy umożliwia wykonanie określonej liczby pętli programowych.

Komenda *ustaw licznik* wpisuje wartość początkową licznika.

Komenda *skocz jeśli licznik* zmniejsza zawartość licznika o 1 (pod warunkiem, że licznik > 0) i jeśli licznik przyjmie wartość różną od 0 następuje skok do określonej linii.

```

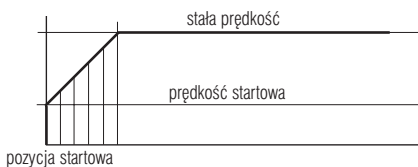
...
<10>   Ustaw licznik na wartość 10
<11>
...
<n>   Skocz jeśli licznik !=0 do linii 11
<n+1>
...

```

Program wykona 10 razy pętlę programową od linii 11 do n. Następnie przejdzie do linii n+1;

2.2.13 Stała prędkość – komenda ruchu

Rozpędzenie silnika do zadanej prędkości. Silnik będzie pozostawał w ruchu aż do komendy *hamuj* (ewentualnie *znajdź pozycję* lub *HOME*)



Kolejna instrukcja *stała prędkość* dla silnika będącego w ruchu spowoduje odpowiednie zwiększenie lub zmniejszenie prędkości również zgodnie ze zdefiniowanym przyspieszeniem.

<..>

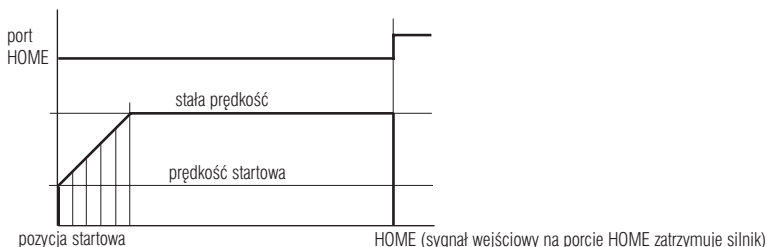
<..> Stała prędkość 200 kroków/s – nastąpi rozpędzenie silnika do prędkości 200 kroków/s. Po osiągnięciu w/w prędkości program przechodzi do wykonywania następczej komendy.

<..>

2.2.14 Znajdź HOME – komenda ruchu

Wprowadzenie silnika w ruch, który będzie trwał tak długo aż osiągniemy pkt HOME tj. stan logiczny ON na dedykowanym porcie wejściowym indeksera. Parametrem jest prędkość i kierunek ruchu.

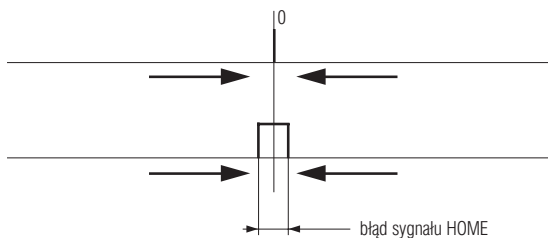
Uaktywnienie wejścia HOME powoduje natychmiastowe zatrzymanie silnika.



Program przechodzi do wykonywania następczej instrukcji dopiero po osiągnięciu punktu HOME. Komenda oczekuje na spełnienie warunku.



Uwaga: sygnał HOME służy do ustalenia punktu odniesienia dla wszelkich ruchów na obiekcie („zero” na osi współrzędnych). Dokładność jego podawania (z obu kierunków) rzutuje na dokładność uzyskiwanych ruchów.



2.2.15 Znajdź pozycję – komenda ruchu

Pozycja

Położenie silnika może być identyfikowane za pomocą licznika pozycji. Jest to wewnętrzny licznik, którego wartość jest zwiększana lub zmniejszana (w zależności od kierunku obrotu silnika) co każdy krok (mikrokrok).

Oznacza to, iż zastosowany podział krokowy ma wpływ na fizyczne odwzorowanie pozycji np.

Pozycja = 10 dla podziału 1/1 odpowiada fizycznie Pozycja=20 dla podział 1/2.

- <> Zeruj licznik pozycji
- <> Podział 1/1
- <> Znajdź pozycję 200 kroków – silnik wykona jeden obrót
- <> Zeruj licznik pozycji
- <> Podział 1/2
- <> Znajdź pozycję 200 kroków – silnik wykona pół obrotu

Licznik ma pojemność ± 7340031 i ma charakter cykliczny tj.

$$7340031+1 = -7340031$$

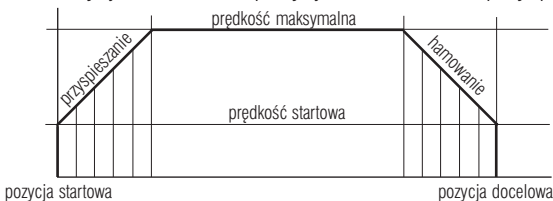
$$-7340031-1 = 7340031$$

Komenda powoduje wprawienie silnika w ruch i przemieszczenie do zadanej pozycji. W zależności od aktualnego położenia sterownik automatycznie wybierze kierunek obrotów – wg krótszej drogi.

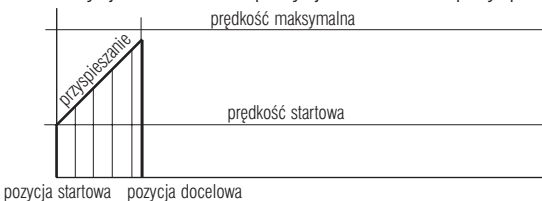
Po osiągnięciu zadanej pozycji silnik zatrzymuje się.

Poniższe wykresy przedstawiają możliwe przypadki dochodzenia do pozycji docelowej:

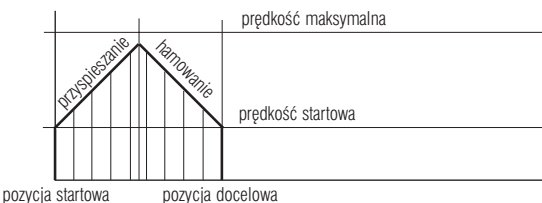
- Pozycja docelowa – pozycja startowa $> 2*$ przyspieszenie:



- Pozycja docelowa – pozycja startowa $<$ przyspieszenie:



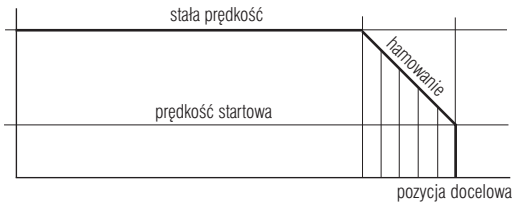
- Pozycja docelowa – pozycja startowa $<$ $2*$ przyspieszenie:



Program przechodzi do następnej instrukcji dopiero po wyhamowaniu tj. zatrzymaniu silnika.

2.2.16 Hamuj – komenda ruchu

Hamowanie silnika wg zdefiniowanych parametrów. Komenda ma sens jedynie wtedy gdy silnik został uprzednio wprawiony w ruch komendą Stała prędkość.



Program przechodzi do następczej instrukcji dopiero po wyhamowaniu tj. zatrzymaniu silnika.

2.3 Przykłady

Przykład 1

Silnik (200 kroków/obr.) cyklicznie wykonuje sekwencję: pół obrotu – zatrzymanie na 0,4 sek. – wycofanie o 1/4 obrotu – zatrzymanie na 0,4 sek. – tak długo, jak Port 1 jest w stanie aktywnym.

```
SUC63 0 200 0 1.000000
00> Podział 1/1 x 0000
01> Prędkość startowa 0 krok/s o 0000
02> Prędkość maksymalna 100.00 krok/s r 0064
03> Przyspieszenie 1 kroków t 0001
04> Zeruj licznik pozycji z 0000
05> Ustaw wyjście OUT 1 - LOW '0' n 0000
06> Znajdź pozycję 100.00 kroków 000064
07> Zeruj licznik pozycji z 0000
08> Czekaj 4*0.1sek u 0004
09> Znajdź pozycję -50.00 kroków FFFFCE
10> Zeruj licznik pozycji z 0000
11> Ustaw wyjście OUT 1 - HIGH '1' n 0001
12> Czekaj 4*0.1sek u 0004
13> Skok do 3 jeśli PORT 1 ON y 0103
14> Koniec - zwróć 0 q 0000
```


Przykład 2

Modyfikacja programu z poprzedniego przykładu. Przed rozpoczęciem sekwencji silnik czeka na aktywność Portu 1. Po wykonaniu jednego cyklu ponownie bada stan tego portu i albo ponawia cykl albo „wycofuje się” poszukując punktu HOME. Po jego znalezieniu, czeka 3 sek., znów sprawdza stan Portu 1 i albo ponawia wykonanie programu albo kończy go.

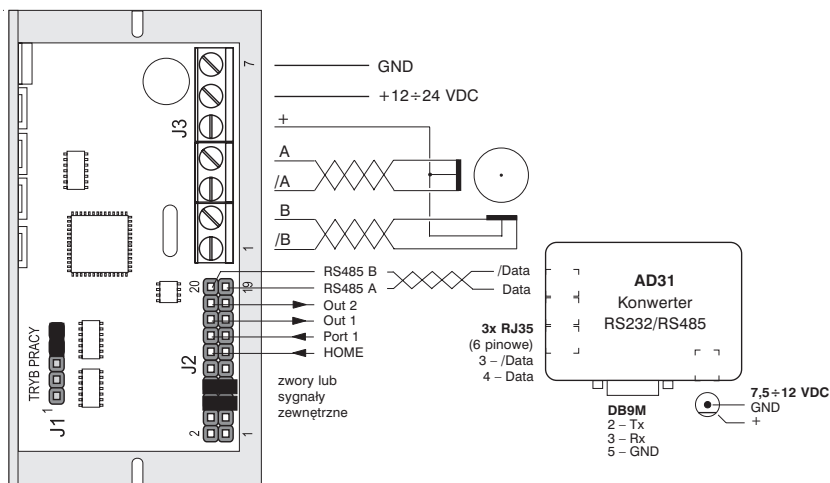
```
SUC63 0 200 0 1.000000
00> Podział 1/2 x 0001
01> Prędkość startowa 0 krok/s o 0000
02> Prędkość maksymalna 200.00 krok/s r 00C8
03> Przyspieszenie 1 kroków t 0001
04> Zeruj licznik pozycji z 0000
05> Skok do 7 jeśli PORT 1 ON y 0007
06> Skok do 4 jeśli PORT 1 OFF y 0104
07> Ustaw wyjście OUT 1 - LOW '0' n 0000
08> Znajdź pozycję 100.00 kroków 000064
09> Zeruj licznik pozycji z 0000
10> Czekaj 4*0.1sek u 0004
11> Znajdź pozycję -50.00 kroków FFFFCE
12> Zeruj licznik pozycji z 0000
13> Ustaw wyjście OUT 1 - HIGH '1' n 0001
14> Czekaj 4*0.1sek u 0004
15> Skok do 7 jeśli PORT 1 OFF y 0107
16> Skok do 17 jeśli PORT 1 ON y 0011
17> Znajdź pkt HOME -300.00 krok/s w FED4
18> Czekaj 30*0.1sek u 001E
19> Skok do 4 jeśli PORT 1 ON y 0004
20> Skok do 21 jeśli PORT 1 OFF y 0115
21> Koniec - zwróć 0 q 0000
```

Ostatnia kolumna listingów zawiera kody, jakie mogą zostać przekazane do sterownika przez port bezpośrednio, bez udziału programu *WINSUC63*.

3 INFORMACJE DODATKOWE

3.1 Podłączenie silnika i łącza szeregowego

Silnik należy podłączyć w sposób pokazany na rysunku. Przewody obu faz należy spleść a wyprowadzenia środkowe połączyć z + zasilania. Połączenia powinny być możliwie krótkie. Połączenie sterownika z konwerterem AD31, jeśli są krótkie można wykonać skręconą parą przewodów, przy większej odległości – przewodem ekranowanym.



3.2 Współpraca z PC

Dla poprawnej współpracy z portem szeregowym w PC i programem *WINSUC63*, na czas programowania należy włożyć zwory jak pokazano na rysunku albo wymusić stan niski na pinach CLK i EN. Stan wysoki na wejściu EN wstrzymuje wykonywany program na czas trwania stanu wysokiego – stan niski na EN wznawia wykonanie programu w miejscu jego zatrzymania. Stan wysoki na CLK zatrzymuje program. Wznowienie pracy (od początku programu) wymaga przywrócenia stanu niskiego na CLK i wystartowania programu (bez konieczności ładowania) komendą *Uruchom*.

3.3 Informacje dodatkowe

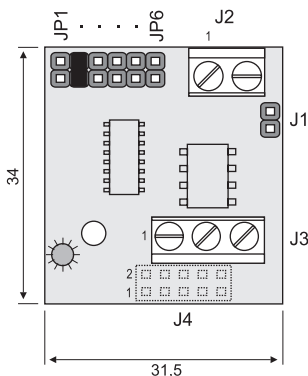
3.3.1 W przypadku wystąpienia błędu transmisji w czasie uruchamiania łącza szeregowego i programu *WINSUC63*, należy na chwilę odłączyć zasilanie sterownika. Dlatego na czas testów zaleca się dodanie wyłącznika zasilania.

3.3.2 W przypadku obecności w programie cyklicznych ruchów nawrotnych, zaleca się stosowanie sygnału i komendy *Znajdź HOME* po każdym pełnym cyklu w celu ustalenia punktu odniesienia. Wejście *HOME* (obecne tylko w trybie terminalowym) dzieli pin z wejściem 1/2, ustawiającym sterowanie półkrokowe.

3.3.3 Napięcie +5 VDC, dostępne na pinach 1÷4 złącza J2, można wykorzystać np. do zasilania miniaturowego generatora GEN1, dostarczającego sygnału CLK dla sterownika pracującego w trybie z zewnętrznym taktowaniem.

3.4 Współpraca z generatorem GEN1

Do sterownika ustawionego w tryb pracy z zewnętrznym sygnałem zegarowym (wszystkie piny złącza J1 wolne) można podłączyć miniaturowy generator GEN1. Umożliwia on podanie (regulowanego potencjometrem 5 kom) sygnału CLK w zakresie $0,007\text{Hz} \div 10\text{kHz}$.



- J1 – zwarcie załącza dodatkowy kondensator (2-gi zakres)
- J2 – wyjście: pin 1 – sygnał CLK, pin 2 – GND
- J3 – złącze potencjometru 5 kom (suwak do pinu 2)
- J4 – piny 2, 4, 10 – zasilanie GND; pin 6 – sygnał CLK; pin 7 – zasilanie +5 VDC
- JP1 ÷ JP6 – podział częstotliwości podstawowej generatora kolejno przez: $f/16$, $f/64$, $f/256$, $f/1024$, $f/4096$, 1:1

4 DANE TECHNICZNE STEROWNIKA SUC63

Napięcie pracy	DC 8 ÷ 24 V
Maksymalny prąd fazowy	3 A (4 A peak)
Nastawienie prądu	Prąd wyznacza rezystancja silnika
Rodzaj pracy	Unipolarny driver mocy
Podział krokowy	1, 1/2
Częstotliwość kroku:	0 do 20 kHz
Sygnaly wejściowe	Uniwersalne – stan aktywny niski
Prąd sygn. wejściowych	dla 5 V max. 5 mA
Wskaźnik LED czerwony	obecność zasilania
Zakres temp. pracy	0 do 40°C
Przyłącze silnika	ARK (P) lub styki pinowe dwurzędowe sygnałów z rastrem 2,54 mm (K)
Podłącze sygnałów	Złącze pinowe dwurzędowe z rastrem 2,54 mm
Sposób mocowania	R – wersja na profilu aluminiowym B – wersja modułowa ze złączem pinowym dwurzędowym z rastrem 2,54 mm



Uwaga: producent zastrzega sobie prawo wprowadzania zmian bez powiadomienia. Aktualne informacje techniczne i uaktualnienia oprogramowania dostępne są na stronach www.wobit.com.pl



www.wobit.com.pl

P.P.H. WObit E.K.J. Ober s.c.
62-045 Pniewy, Dęborzyce 16
+48 61 22 27 422
wobit@wobit.com.pl