

Instrukcja obsługi

SMC139

Mikrokrokowy, wysokonapięciowy
sterownik silnika krokowego

PPH *WObit* mgr inż. Witold Ober
61-474 Poznań, ul. Gruszkowa 4
tel.061/8350-620, -621 fax. 061/8350704
e-mail: wobit@wobit.com.pl. <http://www.wobit.com.pl>

Spis treści

1. Charakterystyka ogólna sterownika
2. Opis złącz
3. Ustawianie prądu
4. Ustawianie podziału
5. Opis wejść sterujących
6. Zasilanie
7. Podłączenie silnika
8. Rysunek wymiarowy
9. Wskazówki użytkowe i zalecenia nt. bezpieczeństwa
10. Dane techniczne
11. Kompletacja zestawu

1. Charakterystyka ogólna sterownika

SMC139 jest mikrokrokovym, wysokonapięciowym sterownikiem silnika krokowego, zaprojektowanym do sterowania silników o prądzie fazy do 8.2A. Użytkownik ma do dyspozycji 8 nastaw prądów z zakresu od 3 do 8.2A, oraz 6 głębokości podziałów krokowych. Korzyścią płynącą z zastosowania sterownika mikrokrokowego, zamiast pełnokrokowego, jest znaczna minimalizacja efektów rezonansu mechanicznego. Rezonans mechaniczny silnika najczęściej pojawia się przy małych prędkościach obrotowych silnika i skutkuje utratą momentu i synchronizmu silnika. Sterowanie mikrokrokowe opiera się na kształtowaniu prądu w fazach silnika przebiegiem sinusoidalnym. Sterownik w przedziale między dwoma fizycznymi krokami wystawia odpowiednią ilość (zależną od ustawionej głębokości podziału) mikrokroków, dzięki którym możliwe jest kształtowanie sinusoidy.

Sterownik SMC139 wykonany jest w aluminiowej obudowie z radiatorem i wentylatorem wymuszającym chłodzenie. Obudowa ma możliwość montowania do szyny monterskiej. Rozłączne listwy zaciskowe dla zasilania, silnika i sygnałów sterujących pozwalają na szybki montaż i demontaż bez potrzeby odkręcania przewodów.

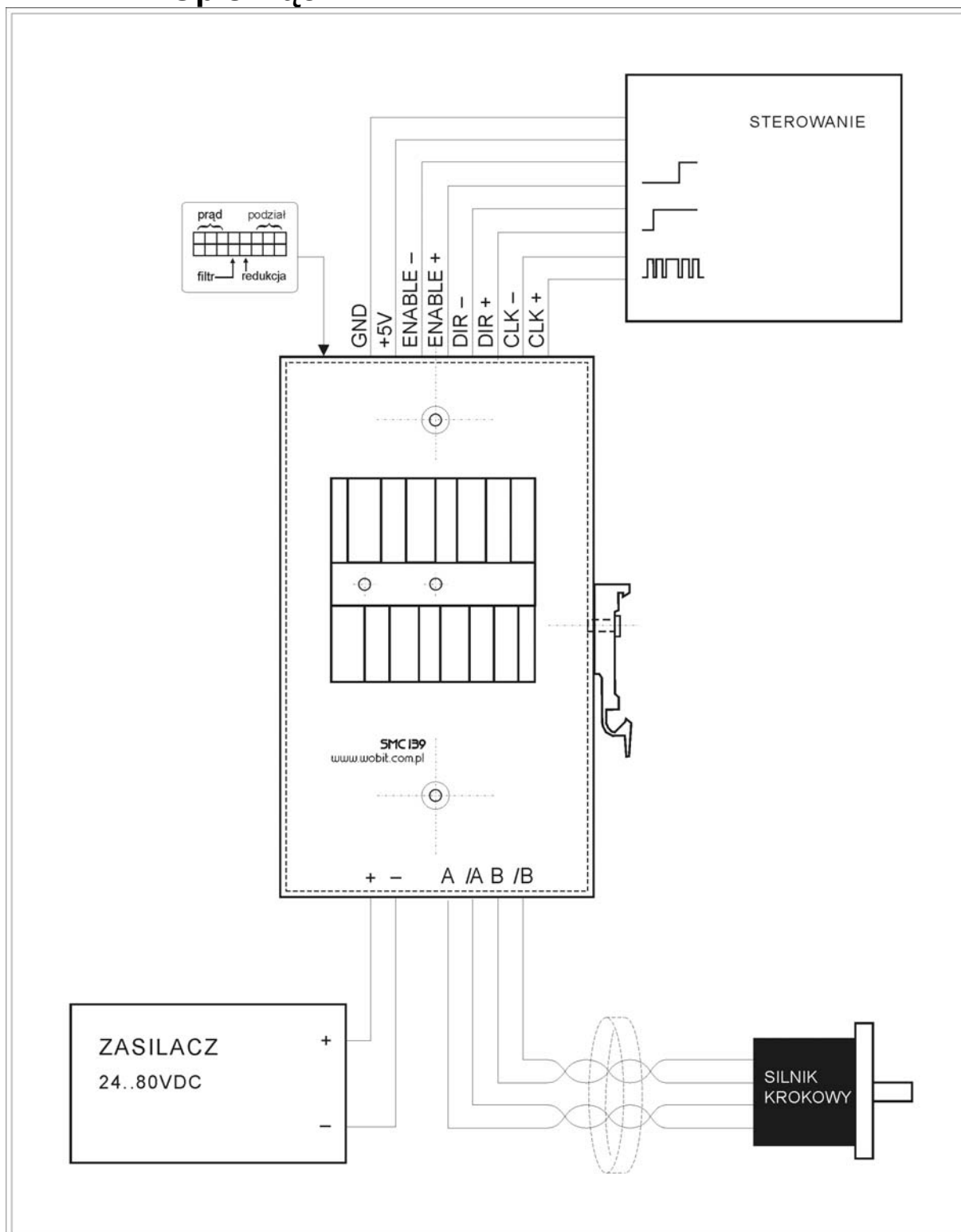
Stopnie mocy w sterowniku SMC139 pracują przy częstotliwości czopowania 25kHz, a mieszany sposób gaszenia prądu daje oszczędności energii przy optymalnym kształcie przebiegu prądu, co wiąże się z precyzją ruchu silnika krokowego (mixed decay). W układzie sterującym TMC239 zawarte są nieliniowe przetworniki D/A pozwalające na uzyskanie podziału krokowego 1/16. Układ wyposażony jest w precyzyjny układ kontroli prądu i kontroli przeciążeń górnej i dolnej gałęzi mostka mocy.

Sterownik SMC139 sprzedawany jest jako komponent do budowy systemu napędowego, i powinien być zamontowany zgodnie z zasadami montażu urządzeń elektrycznych. Użytkownik odpowiada za zapewnienie zgodności z normami emisji zakłóceń i kompatybilności elektromagnetycznej (odpowiednie prowadzenie połączeń kablowych, stosowanie ekranów i pierścieni ferrytowych).

Własności:

- mikroprocesor, stopnie mocy FET lowRon
- zamknięta obudowa z profilu aluminiowego
- ochrona przeciwzwarciova oraz termiczna
- jedno napięcie zasilania +24V.. +75V (80V max.)
- częstotliwość kroku do 50kHz
- cyfrowy filtr sygnału kroku
- wysoki prąd znamionowy max 8,2A na fazę
- ustawianie prądu za pomocą miniaturowych przełączników DIP
- zaawansowana technologia, montaż SMD
- mikrokrok z podziałem do 1/16 (pełen krok, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/5, 2/5, 1/10)
- stworzony dla obsługi silników 2-fazowych
- automatyczne kształtowanie sinusoidy
- optoizolowane wejścia
- częstotliwość czopowania 25kHz
- automatyczna redukcja prądu
- wskaźnik LED dla zasilania
- zasilanie i sygnały do silnika na listwach rozłącznych
- sygnały sterujące na listwach rozłącznych mini
- dodatkowe, oddzielone galwaniczne zasilanie +5V dla sterowania wejść optoizolowanych
- chłodzenie wymuszone wentylatorem
- uchwyt do szyny monterskiej

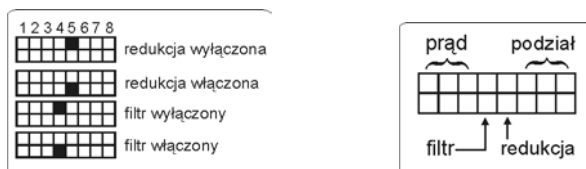
2. Opis złącz



Zaciski + - 24..75VDC – zasilanie sterownika
A – początek uzwojenia fazy A silnika
/A – początek uzwojenia fazy A silnika
B – początek uzwojenia fazy A silnika
/B – początek uzwojenia fazy A silnika

CLK+ – anoda transoptora CLK
 CLK- – katoda transoptora CLK
 DIR+ – anoda transoptora DIR
 DIR- – katoda transoptora DIR
 EN+ – anoda transoptora ENABLE
 EN- – katoda transoptora ENABLE
 +5V – dodatkowe napięcie +5V służące do zasilania optoizolowanych wejść sterownika

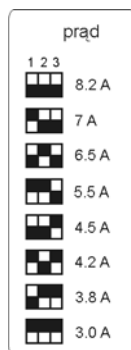
Opis miniaturowych przełączników DIP



Redukcja – automatyczna redukcja prądu. Jeśli przez czas około 0.5 s na wejściu CLK nie pojawi się impuls, prąd jest redukowany o 50%
 Filtr – filtr przeciwzakłóceńowy
 Prąd – nastawa prądu
 Podział – nastawa podziału

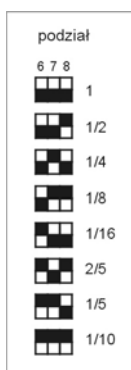
3. Ustawianie prądu

Prąd ustawiany jest za pomocą miniaturowych przełączników DIP zgodnie z poniższym rysunkiem.



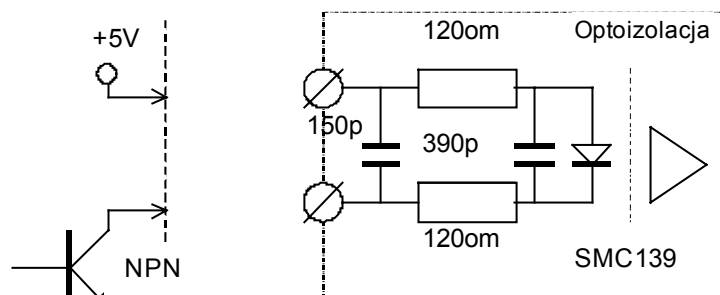
4. Ustawianie podziału

Podział ustawiany jest za pomocą miniaturowych przełączników DIP zgodnie z poniższym rysunkiem.



5. Opis wejść sterujących

Wszystkie sygnały wejściowe sterownika SMC139 są optoizolowane. Podanie sygnału Enable (prąd o wartości 5-7mA max 20mA musi przepływać przez transoptor) jest warunkiem przepływu prądu przez silnik. Przykładowy sposób sterowania wejść sterownika przedstawia poniższy rysunek. Do generowania sygnałów sterujących można użyć generatora (np. GEN2 produkcji WObit), mikroindeksera umożliwiającego programowanie trajektorii ruchu (MI1.3.2 produkcji WObit), sterownika PLC z odpowiednim wyjściem (umożliwiającym generowanie szybkich impulsów prostokątnych) lub z mikrokontrolera.



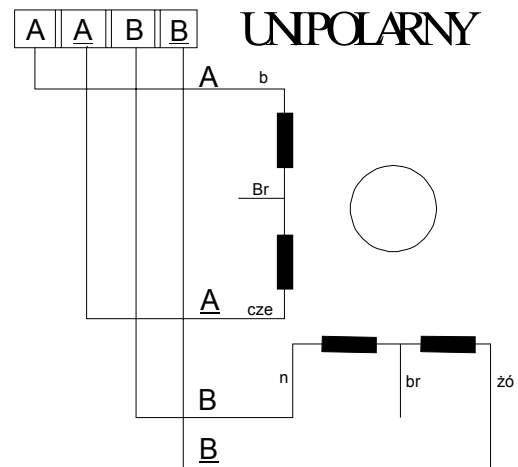
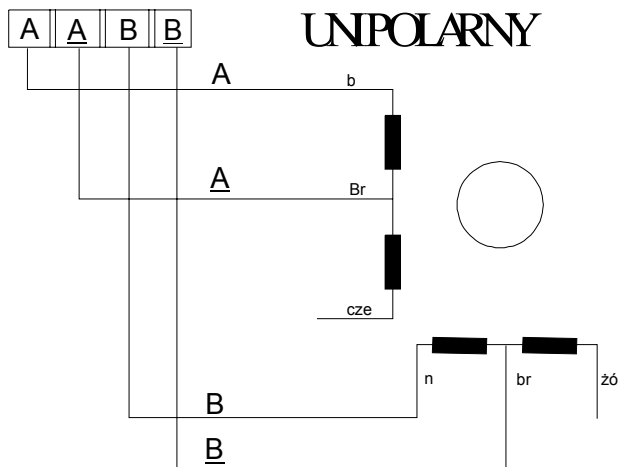
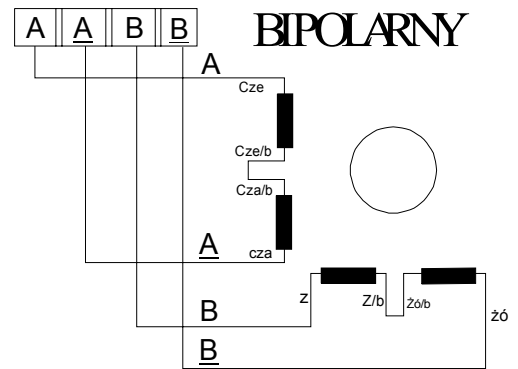
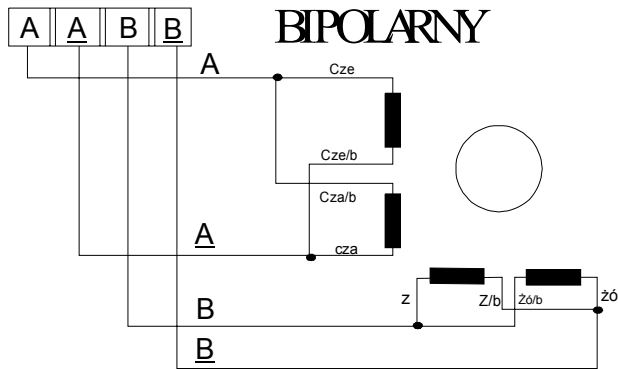
Układ wejść sygnałowych sterownika
sterowanie np. tranzystorem NPN lub nadajnikiem linii
zasilanym z +5V (np. AM29LS31)

6. Zasilanie

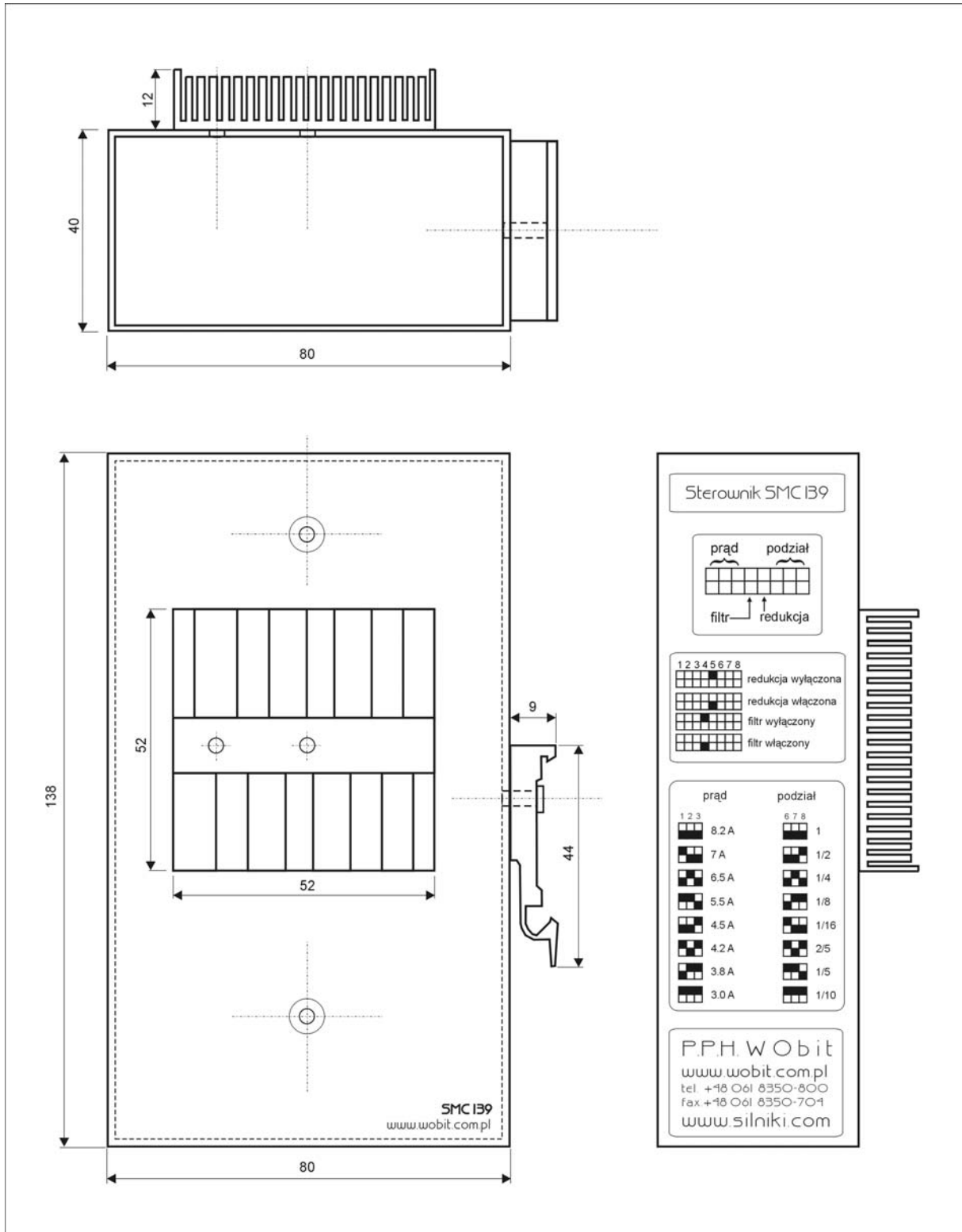
Do zasilania sterownika nie należy używać zasilaczy stabilizowanych. Należy użyć zasilacza niestabilizowanego posiadającego na wyjściu duże kondensatory elektrolityczne konieczne m.in. do odebrania generowanej przez silnik energii. Należy zwrócić uwagę na maksymalne napięcie zasilania. Bezpieczne napięcie zasilania jest niższe od dopuszczalnego maksymalnego, gdyż do napięcia zasilania dodaje się energia z silnika przy hamowaniu i krótkie impulsy powstające wskutek szybkiego wyłączenia dużej indukcyjności uzwojenia silnika. Wskazane jest więc zasilanie z napięcia rzędu +60V do +72V. Do tego napięcia dodaje się energia generowana z silnika (*back EMF*), która może podbić napięcie. W przypadku pracy z wysokim napięciem konieczne jest zastosowanie środka ostrożności np. w postaci dużej diody Zenera na odpowiednie napięcie, obcinającej krótkotrwałe szpule napięcia. Przy pierwszym samodzielnym włączeniu sterownika do zasilacza wskazane jest użycie amperomierza (najlepiej wskazówkowego) w celu kontroli poboru średniego prądu (pomiar prądu zasilającego sterownik). Pomiar prądu znamionowego możliwy jest oscyloskopem po wtrąceniu w fazę rezystora pomiarowego o małej rezystancji (np. 0,01ohm 1% 2W). Należy wtedy zwrócić uwagę, że masa oscyloskopu nie będzie na masie urządzenia, a więc włączenie drugiego kanału oscyloskopu do układu nie jest możliwe (wspólne masy obu kanałów oscyloskopu dwukanałowego). Do sterownika SMC139 zalecane są zasilacze ZN250L lub ZN350L produkcji WObit. Są to zasilacze niestabilizowane 72V przystosowane do współpracy ze sterownikami silników krokowych.

7. Podłączenie silnika

Poniżej przedstawiono przykładowe sposoby podłączenia silników 8 i 6 przewodowych do sterownika. Kolory przewodów odpowiadają silnikom firmy NANOTECH. Każdorazowo przed podłączeniem silnika należy zapoznać się z właściwymi kolorami przewodów, które określa producent silnika.



8. Rysunek wymiarowy



9. Wskazówki użytkowe i zalecenia nt. bezpieczeństwa

1. Manipulowanie przy mechanicznych częściach maszyny (wały napędowe, śruby, prowadnice) przy włączonych sterownikach silników krokowych jest niedozwolone, ponieważ może stwarzać niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia. Spowodowane to jest tym, że szczególnie w trakcie ustawiania i przeprowadzania prób maszyny silnik krokowy może wykonać niespodziewane ruchy spowodowane np. zakłóceniami pochodzącymi od innych podzespołów maszyny, lub używanych narzędzi (wiertarki itp.)
2. Duża bezwładność obiektu napędzanego przez silnik może powodować „przeciąganie” silnika podczas hamowania (silnik staje się prądnicą), i generować napięcie w silniku (*back EMF*), co może uszkodzić sterownik. Szczególną uwagę na kwestie bezwładności należy zwrócić projektując napędy z silnikami o momencie 4Nm i większym.
3. Zaleca się splatanie przewodów do silnika parami. Jeśli generowane szумы stwarzają problemy lub przewody do silnika muszą mieć większą długość, to zaleca się stworzenie ekranu przez oplecenie przewodów silnika przewodzącą taśmą i podłączenie jej do masy. W celu ograniczenia zakłóceń generowanych przez przewody zasilające należy stosować pierścienie ferrytowe zakładane na te przewody. Pierścienie dostępne są w ofercie firmy WObit.
4. Jako przewody sygnałowe można użyć przekrojów AWG14 do 28 a do zasilania AWG22 lub większe.
5. Przewody sygnałowe należy oddalić od linii zasilania i przewodów silnika na min. 10cm. W żadnym razie nie splatać ich razem!
6. Ze względów termicznych (silnik wydziela sporo ciepła) wskazane jest mocowanie silnika do płyty aluminiowej lub innej części maszyny mogącej odebrać nadmiar ciepła. W każdym przypadku wskazana jest kontrola temperatury silnika przy pierwszych próbach na maszynie (max temperatura silnika 85°C).
7. Wskazany jest montaż sterownika najbliżej silnika ze względu na długość przewodów do silnika.
8. Końcówki przewodów szczególnie silnika (możliwość zwarcia) zaleca się polutować lub po nałożeniu na nie końcówek kablowych zacisnąć w przyrządzie.
9. Możliwe jest łączenie uzwojeń bipolarnych (8-przewodowych) szeregowo, gdy ważniejsze jest uzyskanie znamionowego momentu np. 4A uzwojenie sterowane prądem znamionowym 4A lub równoległe, gdy istotniejsze jest uzyskanie wysokiej prędkości obrotowej silnika (mniejsza indukcyjność uzwojeń decyduje o szybszym narastaniu prądu w uzwojeniu). Należy jednak kontrolować temperaturę silnika.
10. W przypadku przekazywania napędu na inną oś wskazane jest łączenie wałów silnika i mechanizmu napędzanego za pomocą sprzęgła do tego celu przystosowanego. Eliminuje ono nieosiowości montażu i zwiększa żywotność łożysk silnika. Bardzo dobrze spełniają te wymagania sprzęgła typu Oldham.
11. Nie wolno skracać, ciąć ani wiercić osi silnika ani jego obudowy. Rozbieranie silnika jest możliwe tylko fabrycznie, gdyż po rozebraniu traci on część momentu wskutek osłabienia obwodu magnetycznego. Do osłabienia momentu silnika może też dojść wskutek silnych wstrząsów czy uderzeń.
12. Dla poprawienia własności dynamicznych użyć można tłumika. Tłumik magnetyczny pomaga w redukcji drgań i rezonansów silnika i potrafi podnieść maksymalną prędkość obrotową nawet do 2x.
13. Silnik krokowy jest maszyną elektryczną. Obowiązują ogólne przepisy eksploatacji maszyn elektrycznych. Przed włączeniem sterownika należy upewnić się, że części ruchome maszyny lub samego silnika nie wejdą w kolizję z innymi częściami maszyn lub nie skaleczą ludzi.
14. Nigdy nie należy podłączać przewodów zasilania z nierozładowanego zasilacza (bez obciążenia zasilacz może utrzymywać energię zgromadzoną w kondensatorach elektrolitycznych przez długi czas). Do rozładowania kondensatorów elektrolitycznych wystarczy na chwilę zewrzeć niskoomowym rezystorem zacisk „+” z „-”, oczywiście tylko przy wyłączonym zasilaniu.

10. Dane techniczne

Dane elektryczne:

Napięcie zasilania:	+24V ..+75V (80V max.)
Zalecane napięcie zas.	+36V ..+72V
Prąd na fazę:	3 .. 8,2A
Izolowane we:	3 (step, dir, enable)
Częstotliwość STEP:	50kHz
Rozdzielczość (silnik 1,8°):	200, 400, 500, 800, 1000, 1600, 2000, 3200 kroków na obrót
Wskaźnik zasilania:	LED czerwony
Temperatura pracy:	0 +60°C
Wersje chłodzenia:	W – wymuszone chłodzenie wentylatorem
Wymiary mechaniczne:	80x139x40 (obudowa bez wentylatora)

11. Kompletacja zestawu

W skład zestawu wchodzi:

Sterownik SMC139	1szt.
Złącze typu RIA 8 pin	1szt.
Złącze typu PTR 2 pin	1szt.
Złącze typu PTR 4 pin	1szt.
Instrukcja obsługi	1szt.