

Sterownik silnika krokowego z mikrokrokiem

SMC116

Własności:

- mikroprocesor, stopnie mocy FET lowRon
- miniaturowe wymiary modułu: 112x46x23mm
- zamknięta obudowa z profilu aluminiowego
- ochrona przeciwzwarciowa, nadnapięciowa
- jedno napięcie zasilania +15V.. +45V
- wysoki prąd znamionowy max 6,7A na fazę
- zaawansowana technologia, montaż SMD
- mikrokrok z podziałem do 1/8
- stworzony dla obsługi silników 2-fazowych
- automatyczne kształtowanie sinusoidy
- izolowane galwanicznie wejścia i wyjścia
- częstotliwość czopowania 20kHz
- automatyczna redukcja prądu
- nieulotna pamięć danych
- wskaźnik LED dla zasilania
- zasilanie i sygnały do silnika na listwach rozłącznych typu RIA PLUGCON RM5
- sygnały sterujące na listwach mini typu RIACON RM3,5
- wykonanie z uchwytem na szynę lub bez
- opcja: łącze szeregowe RS232 lub RS485 + program



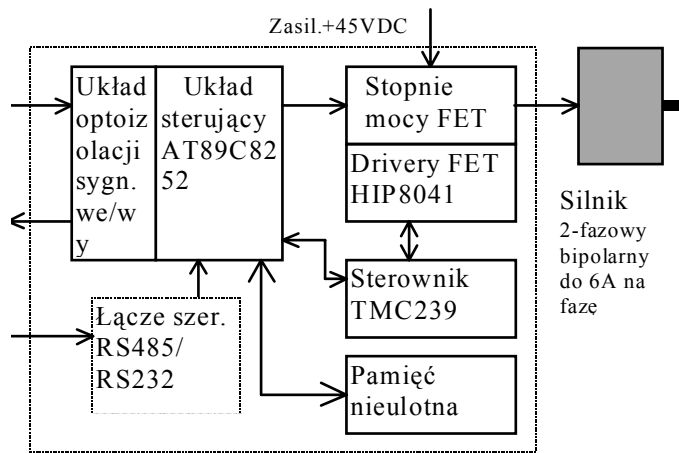
Opis sterownika

SMC116 to nowoczesny, miniaturowy, atrakcyjny cenowo, mikrokrokowy sterownik 2-fazowego silnika krokowego z miniaturowymi stopniami mocy pozwalający na płynną pracę średniego i dużego zespołu napędowego. Dzięki nowoczesnej technologii sterownik ma niewielkie rozmiary. Standardowo wykonywany jest w profilu zamkniętym (G) przeznaczonym do zabudowy wewnątrz maszyny czy szafy sterującej. Rozłączne listwy zaciskowe RIACON dla zasilania, silnika i sygnałów sterujących pozwalają na szybki montaż i demontaż bez potrzeby odkręcania przewodów.

Możliwe jest zainstalowanie uchwytów do mocowania na szynie elektrycznej 35mm (przy prądach w pobliżu 5 do 6,7A wymaga wtedy dodatkowego chłodzenia). Sterownik SMC116 wykonany też może być jako miniaturowy moduł (M) do dalszej rozbudowy systemu ze złączami kątowymi do wpinania w większą płytkę drukowaną (SMC116-MK).

Stopnie mocy w sterowniku SMC116 pracują przy częstotliwości czopowania 20kHz, 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 1/8. Układ wyposażony jest w precyzyjny układ kontroli prądu i kontroli przeciążeń górnej i dolnej gałęzi mostka mocy. Stan przeciążenia termicznego lub rozwarcia mostka (przewody od silnika) sygnalizowany jest na wyjściu jako stan alarmowy.

W wykonaniu opcjonalnym sterownik zawiera łącze szeregowe RS232 lub RS485, po którym komunikuje się z programem WINSMC w komputerze PC. Program umożliwia realizację złożonych przebiegów według zaprogramowanych w komputerze trajektorii ruchu.



Schemat blokowy sterownika SMC116

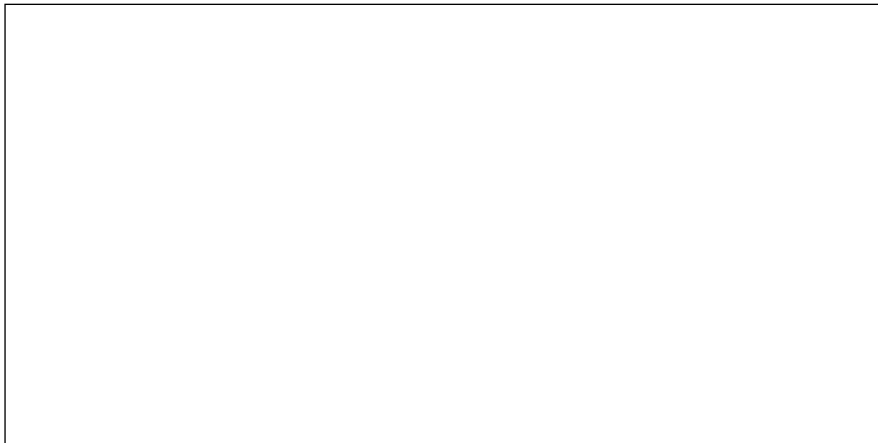
Schemat blokowy sterownika

Stopień mocy zbudowano na nowoczesnych tranzystorach mocy HEXFET o niskiej rezystancji włączenia $R_{on}=0,023 \text{ Om}$ i prądzie ciągłym 57A w miniaturowej obudowie D2Pak przystosowanej do montażu powierzchniowego. Osiem takich tranzystorów sterowanych jest przez dwa wydajne układy drivera HIP4081. Nowoczesny kontroler TMC239 firmy Trinamic zarządza pracą sterownika, kształtując na polecenia procesora prądu w fazach silnika. Stan przeciążenia termicznego lub przeciążenia

prądowego powoduje odcięcie stopni wyjściowych i wystawienie przez procesor sygnału na wyjściu izolowanym galwanicznie OUT (w wersji 1.2).

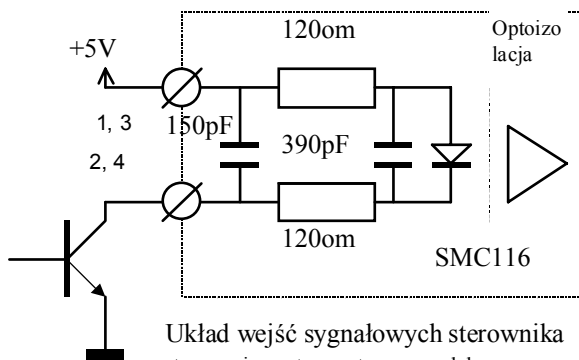
Opis wejść sygnałowych

Wszystkie sygnały wejściowe sterownika SMC116GP są optoizolowane. Wejście taktujące CLK i kierunku DIR są wejściami szybkimi, a wyjście i wejścia pozostałe są izolowane galwanicznie wolniejszymi transoptorami. Podanie sygnału Enable (prąd o wartości 5-20mA musi przepłynąć przez transoptor) jest warunkiem przepływu prądu przez silnik.

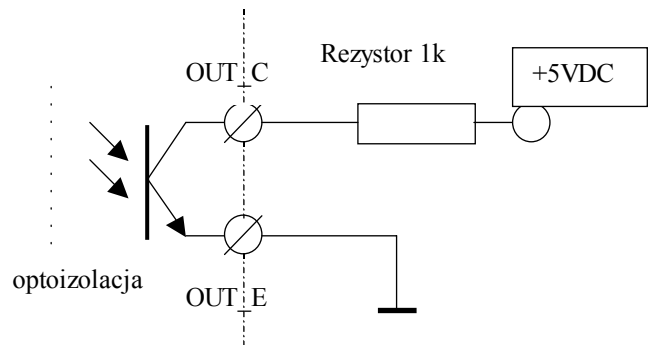


Numer	Symbol	Opis złącza sygnałowego
1	+ CLK	izolowane wejście taktujące, każdy impuls powoduje obrót silnika o jeden krok lub jego ułamek (w zależności od sygnałów M1 i M2) lub zezwalające na samodzielny ruch w przypadku zaprogramowania po łączy szeregowym trajektorii ruchu
2	- CLK	j.w. katoda transoptora $I_{max}=20\text{mA}$
3	+ DIR	Izolowane wejście kierunku $I_{max}=20\text{mA}$
4	- DIR	0- kierunek zgodny z ruchem wskazówek zegara 1- kierunek przeciwny
5	+ENABLE	wejście luzowania/zezwoienia na ruch
6	-ENABLE	1- silnik nie pracuje (bez prądu przez transoptor) 0- silnik aktywny

Opis sygnałów wejściowych



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



Układ wyjścia z izolacją galwaniczną

Podział krokowy ustawiany zworkami M1, M2

Zworka M2				
Zworka M1				
Podział	1/8 kroku	1/4 kroku	1/2 kroku	Pełny krok
Liczba mikro-kroków na obrót	1600	800	400	200

Sygnaly sterujące i wyjściowe:

STEP	krok impulsy do 100kHz
DIR	kierunek obrotów silnika
EN	sygnał luzujący silnik
OUT	wyjście programowalne
zworki	
M 1, 2	wejścia podziału krokowego
M4	filtr przeciwzakłóceńowy
M3	automatyczna redukcja prądu/
(praca terminalowa dla opcji RS232/RS485)	
IN 1, 2	wejścia sterujące

Dane elektryczne:

Napięcie zasilania:	+15V ..+45V
Zalecane napięcie zas.	+24V ..+36V
Prąd na fazę:	3 .. 6,7A
Izolowane we/wy:	6 (step, dir, enable, IN1, IN2, OUT)
Częstotliwość STEP:	100kHz
Rozdzielczość (silnik 1,8°):	200, 400, 800, 1600 kroków na obrót
Wskaźnik zasilania:	LED czerwony
Temperatura pracy:	0 +60°C
Wersje chłodzenia:	G - w profilu alu zamkniętym M - moduł do zabudowy
Wymiary mechaniczne:	112x90x29 (obudowa)

Symbol zamówieniowy:

SMC116-GP-4 (możliwe 4, 4.5, 5, 6, 6,7A)
 SMC116-GP-4-RS232
 SMC116-GP-4-RS485
 SMC116-MK-4

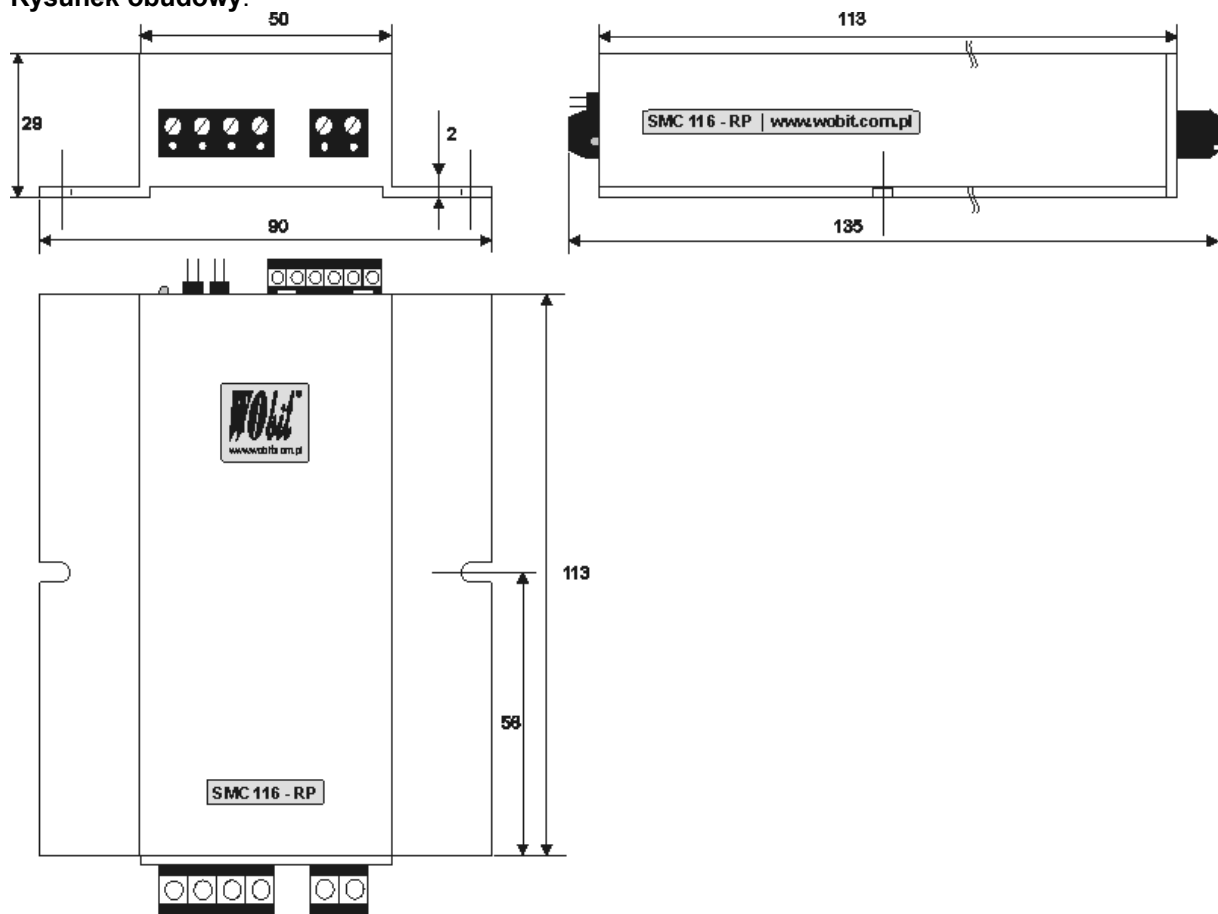
Wskazówki użytkowe:

Należy zapewnić takie chłodzenie sterownikowi, aby temperatura radiatora nigdy nie przekraczała 70°C. W wersji do zabudowy należy kątownik aluminiowy przytwierdzić do części maszyny mogącej odebrać nadmiar ciepła. Do zasilania sterownika nie należy używać zasilaczy stabilizowanych. Należy użyć zasilacza niestabilizowanego posiadającego na wyjściu duże kondensatory elektrolityczne konieczne m.i. 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 +30V do +36V. Do tego napięcia dodaje się energia generowana z silnika (back EMF), która może podbić napięcie chwilowo nawet do 45V. W przypadku pracy z wysokim napięciem konieczne jest zastosowanie środka ostrożności np. w postaci dużej diody Zenera na odpowiednie napięcie, obcinającej krótkotrwale szpile napięcia. Przy pierwszym samodzielnym włączeniu sterownika do zasilacza wskazane jest użycie amperomierza (najlepiej wskazówkowego) w celu kontroli poboru średniego prądu. Pomiar prądu znamionowego możliwy jest oscyloskopem po wtrąceniu w fazę rezystora pomiarowego o małej rezystancji (np. 0,1om 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). W przypadku wyposażenia sterownika w płytke opcji łączy szeregowego stwarza się możliwość wykonywania złożonych ruchów przez sterownik w trybie samodzielnym, tzn. po załadowaniu pliku przygotowanego w komputerze PC po łączy szeregowym lub w trybie terminalowym (wykonywanie kolejnych komend w trakcie sesji łączności).

Opcja z łączem szeregowym RS232 umożliwia podłączenie jednego sterownika do PC na łączy szeregowo RS232 bezpośrednio.

Opcja z łączem szeregowym RS485 umożliwia adresowanie wielu urządzeń, a tym samym podłączenie kilkunastu SMC116 do jednego PC (poprzez translator RS485/RS232).

Rysunek obudowy:

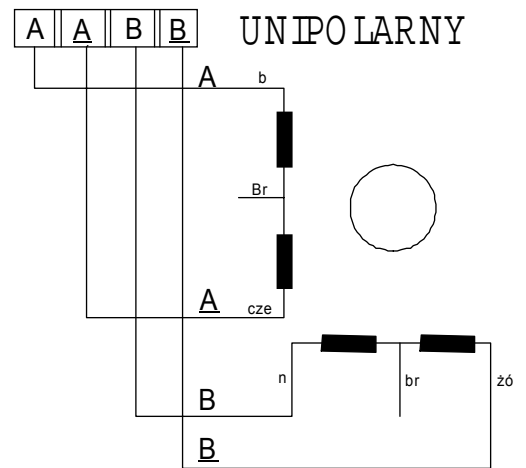
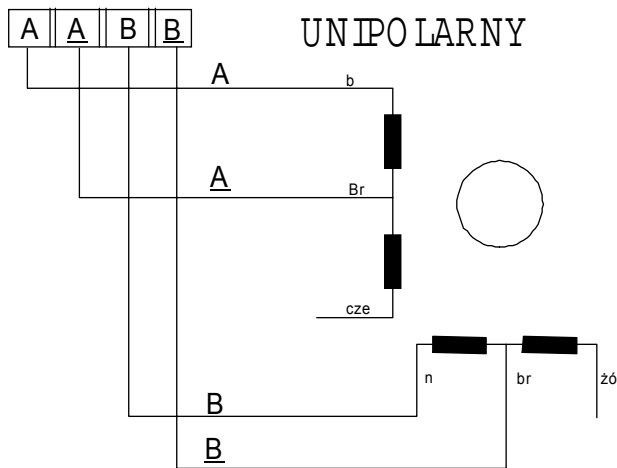
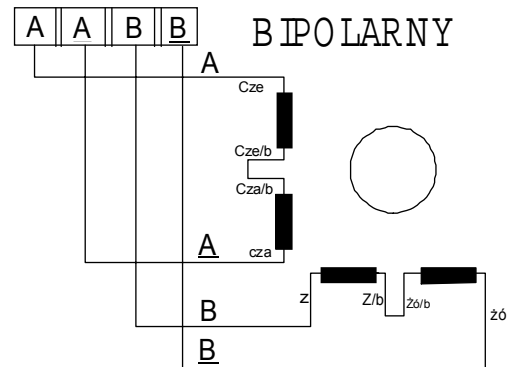
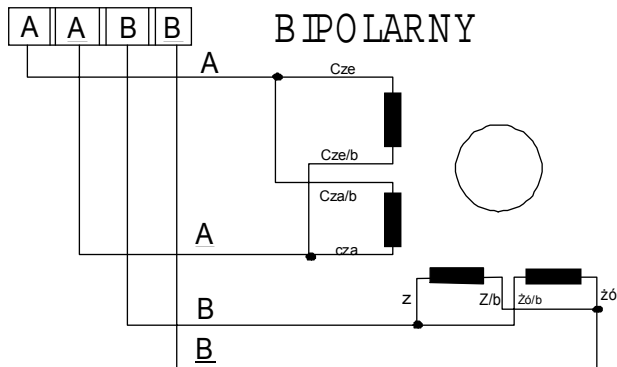






Podłączenie silnika:

Podano przykładowe kolory przewodów z silnika NANOTEC. Każdorazowo przed podłączeniem silnika należy zapoznać się z właściwymi kolorami przewodów, które określa producent silnika.



Wskazówki montażowe i uwagi n/t bezpieczeństwa:

1. 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.
2. Jako przewody sygnałowe można użyć przekrojów AWG14 do 28 a do zasilania AWG22 lub większe.
3. Przewody sygnałowe należy oddalić od linii zasilania i przewodów silnika na min. 10cm. W żadnym razie nie splatać ich razem.
4. 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).
5. Wskazany jest montaż sterownika najbliżej silnika ze względu na długość przewodów do silnika.
6. Końcówki przewodów szczególnie silnika (możliwość zwarcia) zaleca się polutować lub po nałożeniu na nie końcówek kablowych zacisnąć w przyrządzie.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. Nigdy nie należy podłączać przewodów zasilania z nierozładowanego zasilacza (bez obciążenia zasilacz może utrzymywać energię zgromadzoną w kondensatorach elektrolitycznych przez długi czas). Do rozładowania elektrolitów wystarczy na chwilę zewrzeć niskoomowym rezystorem zacisk „+” z „-”, oczywiście tylko przy wyłączonym zasilaniu.