

# Instrukcja obsługi sterownika silnika krokowego

## EM882S



Revision 1.0 ©2017 Leadshine  
Technology Co., Ltd.

## **Ważna uwaga**

Przeczytaj uważnie niniejszą instrukcję przed jakimkolwiek montażem i użytkowaniem. Nieprawidłowe obchodzenie się z produktami opisanymi w tej instrukcji może spowodować obrażenia ciała oraz szkody osób i maszyn. Należy ściśle przestrzegać informacji technicznych dotyczących wymagań instalacyjnych.

Niniejsza instrukcja nie jest przeznaczona do udostępniania. Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej instrukcji nie może być powielana, ani przesyłana w jakikolwiek sposób, elektroniczny, mechaniczny, poprzez kserowanie, kopiowanie. Choć podczas przygotowywania książki podjęto wszelkie środki ostrożności, nie ponosimy odpowiedzialności za błędy lub pominięcia. Nie ponosi się również żadnej odpowiedzialności za szkody wynikające z wykorzystania informacji zawartych w niniejszym dokumencie.

Niniejszy dokument stanowi zastrzeżoną informację i jest udostępniana WYŁĄCZNIE do użytku klienta. Informacje zawarte w tym dokumencie mogą ulec zmianie bez powiadomienia, mogą być od czasu do czasu aktualizowane w związku z ulepszeniami produktu itp. i mogą nie być zgodne pod każdym względem z poprzednimi wydaniem.

## 1. Wstęp

EM882S to nowy cyfrowy napęd krokowy oparty na szeroko stosowanych napędach krokowych DM firmy Leadshine. Zachowując cechy prostej konstrukcji, łatwej konfiguracji, wysokiej precyzji i niezawodności, Leadshine ulepszyło go również, przyjmując najnowszą technologię sterowania krokowego i dodało dodatkowe zaawansowane funkcje zapewniające lepszy moment obrotowy (10-25%), szybszy czas reakcji, wygładzanie poleceń sterujących, wybierak silnika itp.

EM882S może płynnie zasilать 2-fazowe ( $1,8^\circ$ ) i 4-fazowe ( $0,9^\circ$ ) silniki krokowe przy bardzo niskim nagrzewaniu i poziomie hałasu silnika. Może pracować przy napięciu zasilania 20–80 V DC i generować prąd od 0,5 do 8,2 A. Wszystkie konfiguracje mikrokroków, prądu wyjściowego i wyboru modelu silnika można łatwo wykonać za pomocą wbudowanych przełączników DIP. Dlatego EM882S jest idealnym wyborem do wielu zastosowań wymagających prostego sterowania krokiem i kierunkiem lub CW/CCW.

### 1.1 Funkcje

- Sterowanie krokowo-kierunkowe (PUL/DIR) lub CW/CCW.
- Napięcie zasilania 20-80VDC
- Maksymalna częstotliwość wejściowa impulsu 200 kHz
- 16 rozdzielczości mikrokrokowych 400 - 51 200 za pomocą przełączników DIP lub 200 -51 200 za pomocą oprogramowania (wzrost o 200)
- 8 ustawień prądu wyjściowego 2,1-8,2A za pomocą przełączników DIP lub 0,5-8,2A za pomocą oprogramowania (zwiększane o 0,1)
- Konfigurowalne wygładzanie poleceń sterujących w celu zmniejszenia drgań silnika
- Redukcja prądu jałowego - do wyboru 50% lub 100% za pomocą SW4
- Bezczułnikowe wykrywanie blokady wału.
- Automatyczne dostrajanie i wybór modelu silnika w celu dopasowania do szerokiego zakresu silników krokowych
- Antyrezonans zapewniający optymalny moment obrotowy, wyjątkowo płynny ruch, niskie nagrzewanie się silnika i niski poziom hałasu
- Miękki start bez „skoku” po włączeniu zasilania
- Wyjście błędu
- Zabezpieczenia przed przepięciami i przetężeniami
- Certyfikat CE i zgodność z RoHS

### 1.2. Aplikacje

Napęd krokowy EM882S przeznaczony jest do zasilania 2-fazowych ( $1,8^\circ$ ) lub 4-fazowych ( $0,9^\circ$ ) hybrydowych silników krokowych NEMA23, 24 i 34. Można go zastosować w wielu gałęziach przemysłu (maszyny CNC, elektronika, medycyna, automatyka, pakowanie...) do zastosowań takich jak routery CNC, młyny, wycinarki plazmowe, laserowe, fabryczne linie montażowe, automaty sprzedające itp. Jego doskonała wydajność, prosta konstrukcja, i łatwe funkcje konfiguracji sprawiają, że EM882S idealnie nadaje się do wielu zastosowań typu sterowanie krokowe i kierunkowe.

## 2. Specyfikacja

### 2.1 Specyfikacja elektryczna

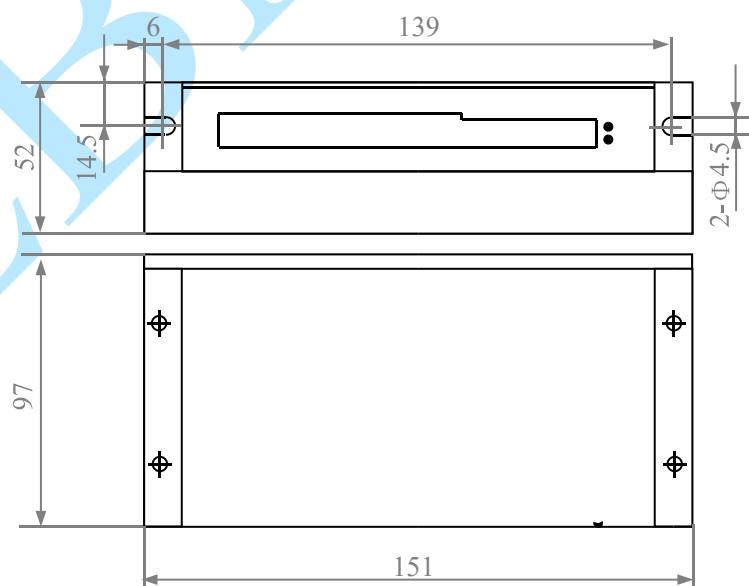
Parametr	Min	Typowe	Max	Jednostka
Prąd wyjściowy	0.5	-	8.2 (5.9 RMS)	A
Napięcie zasilania	20	24 - 72	80	VDC
Prąd sygnału logicznego	7	10	16	mA
Częstotliwość sygnałów wejściowych	0	-	200	kHz
Minimalna szerokość impulsu	2.5	-	-	μs
Minimalny sygnał kierunku	5.0	-	-	μs
Rezystancja izolacji	500	-	-	MΩ

### 2.2 Otoczenie

Chłodzenie	Pasywne lub wymuszone	
Środowisko pracy	Środowisko	Unikaj kurzu, mgły olejowej i gazów korozyjnych
	Temperatura otoczenia	0 — 65°C (32 - 149°F)
	Wilgotność	40 — 90%RH
	Temperatura pracy	0 — 50°C (32 - 122°F)
	Drgania	10-50Hz / 0.15mm
Temperatura przechowywania	-20°C — 65°C (-4°F - 149°F)	
Waga	Okolo 500g (17.6 oz)	

### 2.3 Specyfikacja mechaniczna

(jednostka: mm [1inch=25.4mm])

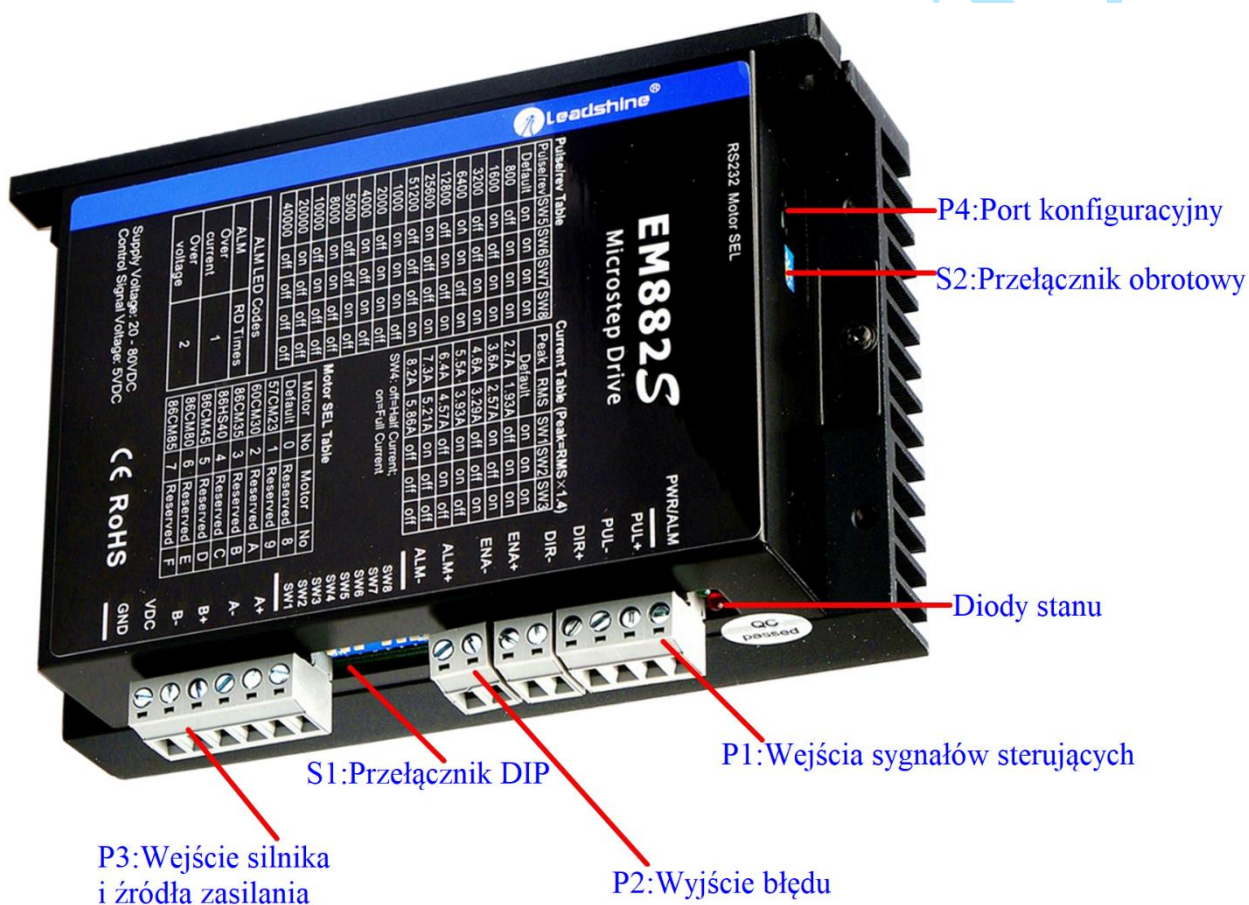


\* Zalecany montaż boczny w pionie w celu lepszego odprowadzania ciepła

## 2.4 Eliminacja ciepła

- Temperatura pracy EM882S - niższa niż 60°C (140°F)
- Zaleca się stosowanie automatycznego trybu prądu jałowego, aby zmniejszyć nagrzewanie się silnika. Oznacza to, że należy ustawić pin SW4 przełącznika DIP w pozycji „OFF”.
- Zaleca się montaż napędu pionowo, aby zmaksymalizować powierzchnię radiatora. W razie potrzeby użycie metody wymuszonego chłodzenia, aby ostudzić.

## 3. Wejścia i wyjścia sterownika.



Rys. 2. Złącza, przełączniki DIP i diody LED

EM882S ma 4 złącza P1, P2, P3 i P4, przełączniki DIP S1 i przełącznik obrotowy S2. P1 służy do podłączenia sygnału sterującego, P2 służy do wyjścia błędu, P3 służy do podłączenia silnika i zasilania, P4 służy do dostrajania.



### 3.1 P1 – Złącze sterujące

PIN	Szczegóły
<b>PUL+ (CW+)</b>	<u>Połączenie impulsowe i kierunkowe:</u> (1) Izolowane optycznie, wysoki poziom 4,5-5 V, niskie napięcie 0-0,5 V (2) Maksymalna częstotliwość wejściowa 200 kHz (3) Szerokość sygnału PUL wynosi co najmniej 2,5 $\mu$ s, zaleca się współczynnik wypełnienia 50% (4) Sterowanie krokiem i kierunkiem (PUL/DIR) lub CW/CCW ustawiane przez Leadshine ProTuner (5) Dla poprawnego działania sygnał kierunku powinien być przesłany do sterownika 5 $\mu$ s przed pierwszym impulsem kroku w odwrotnym kierunku. (6) Napięcie sygnału sterującego wynosi 5 V, należy podłączyć rezystancję 2 K, gdy wynosi 24 V
<b>PUL- (CW-)</b>	
<b>DIR+ (CCW+)</b>	
<b>DIR- (CCW-)</b>	
<b>ENA+</b>	<u>Sygnał zezwolenia: Opcjonalne.</u> (1) Optycznie izolowany, różnicowy. (2) Odłącz sterownik za pomocą połączenia wejściowego 4,5–5,0 V; włącz poprzez połączenie 0-0,5 V (domyślnie brak połączenia) (3) Sygnał ENA wymaga wyprzedzenia sygnału DIR minimum 5 $\mu$ s (4) Włącz na czas co najmniej 200 ms (5) Niepodłączone oznacza zezwolenie pracy dla sterownika.
<b>ENA-</b>	

**Uwagi: (1) dla P1 wymagane są kable ekranowane; (2) nie wiązać ze sobą kabli P1/P2 i P3/P4..**

### 3.1 P2 - Złącze wyjścia błędu

Pin	Szczegóły
<b>ALM+</b>	<u>Wyjście błędu: opcjonalne.</u> (1) Maksymalne napięcie wyjściowe 24 V/80 mA, gdy aktywowane są zabezpieczenia przed przepięciem i przetężeniem. (2) Źródło (source) lub ujście (sink). (3) Rezystancja pomiędzy ALM+ i ALM- ma domyślnie niską impedancję i zmienia się na wysoką, gdy napęd przejdzie w tryb ochrony przed błędami.
<b>ALM-</b>	

### 3.2 P3 – Złącze silnika i zasilania

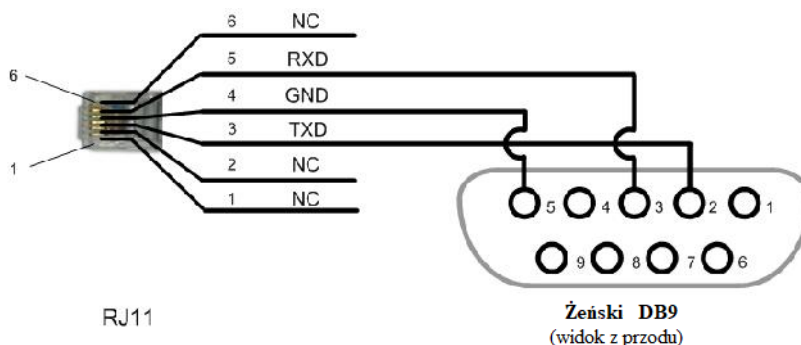
PIN	Opis
A+	Podłączenie przewodu silnika A+
A-	Podłączenie przewodu silnika A-
B+	Podłączenie przewodu silnika B+
B-	Podłączenie przewodu silnika B-
+VDC	Podłączenie dodatniego złącza zasilania. Sugerowane napięcie zasilania 24-72VDC
GND	Podłączenie uziemienia zasilania.

**Ostrzeżenie: Nie podłączaj/odłączaj złącza P3, aby uniknąć obrażeń lub uszkodzenia dysku podczas włączania.**

### 3.3 P4 – Port konfiguracyjny RS232

EM882S posiada port tuningowy RS232 umożliwiający modyfikację parametrów napędu, służy on jedynie do konfiguracji, a nie do sterowania sprzętem, gdyż ani precyzja ani stabilność nie są wystarczające. Jeśli potrzebujesz sterowania magistralą polową, użyj napędów typu Leadshine RS485 lub EtherCAT.

Poniżej przedstawiono szczegóły złącza:



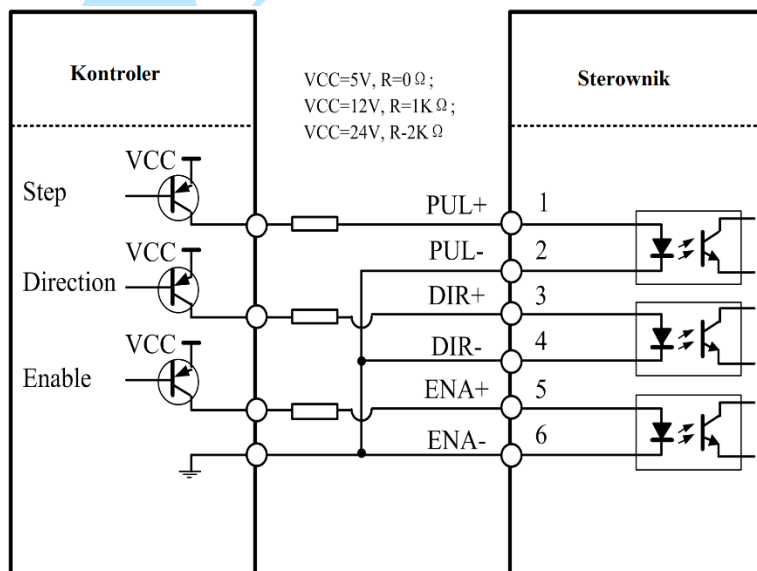
### 3.4 Diody stanu

EM882S posiada dwie diody LED. ZIELONA to wskaźnik zasilania, który w normalnych okolicznościach powinien być zawsze włączony. CZERWONA to lampka wskazująca stan napędu, która będzie wyłączona podczas normalnej pracy, ale włączy się i będzie migać 1 lub 2 razy w ciągu 3 sekund w przypadku włączonego zabezpieczenia nadprądowego lub przepięciowego.

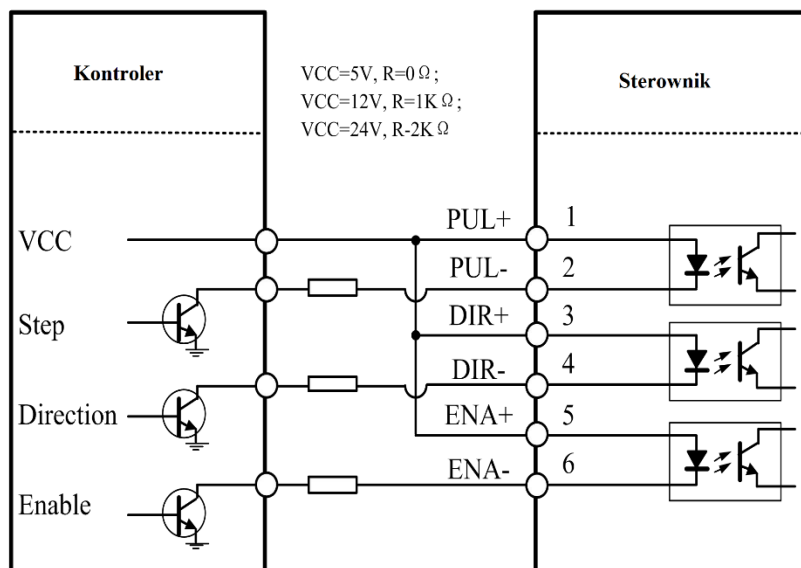
## 4. Sygnał sterujący i wyjście błędu

### 4.1 Podłączenie sygnału sterującego

EM882S może przyjmować sygnały sterujące różnicowe lub jednostronne (impuls, kierunek i zezwolenie) w połączeniu typu otwarty kolektor lub PNP przez złącze P1. Zaleca się dodanie filtra sieciowego EMI pomiędzy zasilaczem a przemiennikiem, aby zwiększyć odporność napędu na zakłócenia w środowiskach zakłócających.



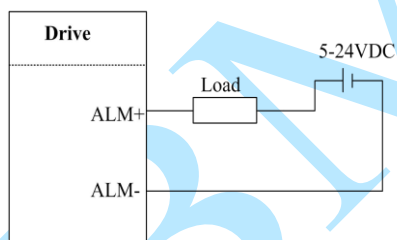
Rysunek 3 Połączenia z sygnałami otwartego kolektora (wspólna anoda)



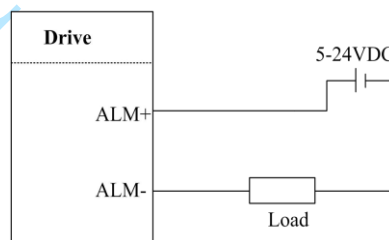
**Rysunek 4** Połączenia z sygnałami PNP (wspólna katoda)

## 4.2 Połączenie wyjścia błędu

W przypadku wystąpienia zabezpieczenia przed przepięciem lub przecięciem, czerwona dioda stanu będzie migać, a stan impedancji pomiędzy ALM+ i ALM- zmieni się (z niskiej na wysoką lub z wysokiej na niską w zależności od konfiguracji) i w ten sposób może zostać wykryty. Podłączenie wyjścia błędu jest opcjonalne i można je podłączyć w jeden z poniższych sposobów (sink lub source).



**Rys. 5.** Wyjście typu Sink



**Rys. 6.** Wyjście typu Source

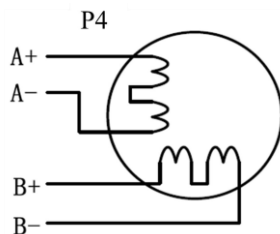
## 5. Podłączenie silnika krokowego

EM882S może napędzać 2-fazowe i 4-fazowe bipolarne hybrydowe silniki krokowe z 4, 6 lub 8 przewodami. Leadshine oferuje również łatwe w obsłudze i wydajne silniki z 4 przewodami, które zostały przetestowane z EM882S.



## 5.1 Podłączenie silnika 4-przewodowego (zalecany)

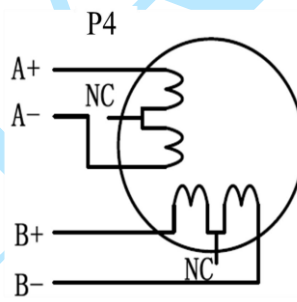
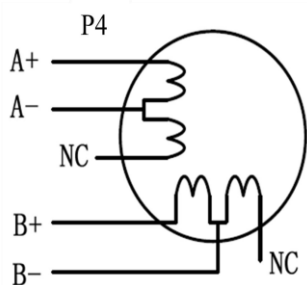
Silnik 4-przewodowy jest łatwy w użyciu i zapewnia doskonałą wydajność. Sposób podłączenia 4-przewodowego silnika krokowego przedstawiono na rysunku 7.



**Rys.7.** Podłączenie silnika 4-przewodowego

## 5.2 Podłączenie silnika 6-przewodowego

EM882S może zasilać 6-przewodowe silniki krokowe poprzez połączenie z połową cewki lub połączenie z pełną cewką. Połączenie pół-cewki wykorzystuje tylko połowę uzwojenia silnika i jest zwykle wybierane w zastosowaniach wymagających dużej prędkości, ale niższego momentu obrotowego. Połączenie pełnej cewki wykorzystuje pełne uzwojenie cewki i jest zwykle wybierane w zastosowaniach wymagających wysokiego momentu obrotowego. Informacje o tych dwóch połączeniach przedstawiono na rysunkach 8 i 9.



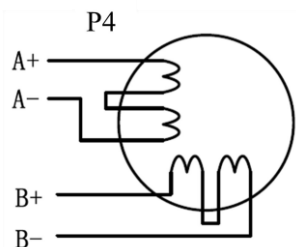
**Rys. 8** Połączenie pół-cewki silnika 6-przewodowego **Rys. 9** Połączenie pełnej cewki silnika 6-przewodowego

## 5.2 Podłączenie silnika 8-przewodowego

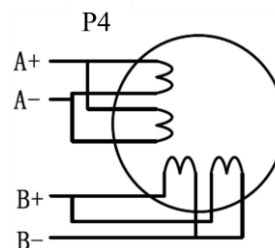
EM882S może zasilać 8 przewodów szeregowo lub równoległe.

Połączone szeregowo 8-przewodowe silniki krokowe są zwykle używane w zastosowaniach, w których wymagany jest wyższy moment obrotowy przy niższych prędkościach ruchu. Ponieważ silniki krokowe połączone szeregowo mają największą indukcyjność, wydajność znacznie się pogarsza, gdy silnik będzie pracował z większą prędkością. W przypadku tego połączenia sugeruje się ustawienie wyjściowego prądu RMS EM882S na nie więcej niż 70% prądu fazowego silnika krokowego, aby zapobiec przegrzaniu. Zobacz rysunek 10, jak podłączyć 8-przewodowy silnik krokowy do połączenia szeregowego.

Równoległe połączone 8-przewodowe silniki krokowe są zwykle używane w zastosowaniach, w których wymagany jest wyższy moment obrotowy przy ruchu z dużą prędkością. W porównaniu z połączeniem szeregowym, połączony równoległe silnik krokowy ma niższą indukcyjność i dlatego zapewnia lepszy moment obrotowy przy ruchu z większą prędkością. Chociaż ustawienie prądu wyjściowego przemiennika na 1,4 prądu fazowego napędzanego silnika pozwoli uzyskać największy moment obrotowy, sugeruje się ustawienie prądu wyjściowego EM882S (szczyt sinusoidalny) na nie więcej niż 1,2 prądu fazowego silnika krokowego, aby zapobiec przegrzaniu. Na rysunku 11 przedstawiono sposób podłączenia 8-przewodowego silnika krokowego w celu połączenia równoległego.



**Rys. 10** Połączenie szeregowe silnika 8-przewodowego



**Rys. 11** Połączenie równoległe silnika 8-przewodowego

## 6. Podłączenie zasilania

EM882S przeznaczony jest do zasilania silników krokowych (NEMA 23 do 34) produkcji Leadshine lub innych silników. Aby uzyskać optymalną wydajność, ważne jest, aby wybrać odpowiedni typ zasilacza, napięcie i prąd wyjściowy zasilania. Ogólnie rzecz biorąc, napięcie zasilania określa wydajność silnika krokowego przy dużej prędkości, podczas gdy prąd wyjściowy napędu określa wyjściowy moment obrotowy silnika napędzanego. Wyższe napięcie zasilania może zwiększyć moment obrotowy prędkości obrotowej silnika, ale jednocześnie skutkować większym hałasem i nagrzewaniem silnika. W przypadku zastosowań o niskiej prędkości silnika sugeruje się stosowanie zasilaczy o niższym napięciu zasilania.

### 6.1 Zasilanie regulowane i nieregulowane

Do zasilania EM882S można używać zarówno zasilaczy regulowanych, jak i nieregulowanych. Teoretycznie preferowane są zasilacze nieregulowane ze względu na ich zdolność do wytrzymywania gwałtownego wzrostu pola magnetycznego EMF i szybszą reakcję na zmianę prądu. Jeśli zamiast tego wolisz używać zasilacza regulowanego, sugerujemy wybrać taki, który jest specjalnie zaprojektowany do sterowania krokowego lub serwo. W przypadku, gdy dostępne są tylko zasilacze impulsowe ogólnego przeznaczenia, wybierz taki, który ma „przewymiarowaną” znamionową moc wyjściową (np. , używając zasilacza 4A dla silnika krokowego 3A). Z drugiej strony, jeśli stosowane jest zasilanie nieregulowane, można zastosować zasilacz o niższym prądzie znamionowym niż silnik (zwykle 50% - 70% prądu fazowego silnika). Powodem jest to, że przemiennik pobiera prąd z nieregulowanego źródła zasilania tylko podczas trwania cyklu PWM w stanie włączenia, ale nie w czasie trwania wyłączenia.

### 6.2 Współdzielenie zasilania

Wiele sterowników EM882S może korzystać z tego samego zasilacza, jeśli ma on wystarczającą pojemność. Należy podłączyć każdy moduł EM882S do tego wspólnego źródła zasilania osobno. Aby uniknąć zakłóceń nie należy łączyć szeregowo sterowników do zasilacza. Każdy sterownik powinien być podłączony osobnymi przewodami (podłączenie równoległe).

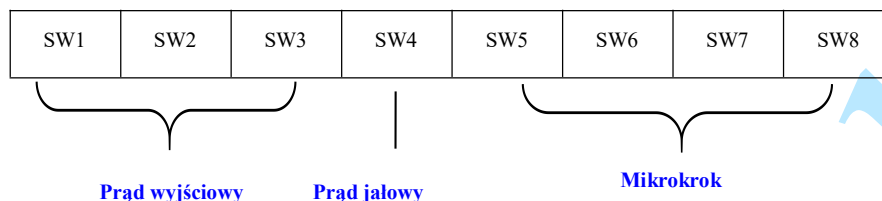
### 6.3 Wybór napięcia zasilania

Napięcie robocze EM882S wynosi 20–80 VDC. Ze względu na skoki napięcia w linii energetycznej i napięcia wstecznego generowanego podczas zwalniania silnika, zaleca się stosowanie zasilacza 24–72 VDC.

## 7. Konfiguracje przełączników DIP

EM882S ma jeden 8-bitowy przełącznik DIP i jeden 16-bitowy selektor przełącznika obrotowego. „Default” oznacza, że parametry można modyfikować za pomocą oprogramowania Leadshine ProTuner.

Przełącznik DIP S1 na rysunku 2 i używany do konfiguracji ustawień rozdzielczości mikrokroków, prądu wyjściowego i prądu postoju silnika, jak pokazano poniżej, ustawienie fabryczne SW1-SW8 to WŁ., WŁ., WŁ., WYŁ., WŁ., WŁ., WŁ., WŁ.



Przełącznik obrotowy do wyboru silnika S2 znajduje się na górze (na Rys. 2 – S2).

### 7.1 Konfiguracja prądu wyjściowego (SW1-3)

EM882S ma 8 ustawień prądu wyjściowego, które można skonfigurować za pomocą przełączników DIP SW1, SW2 i SW3.

W przypadku danego silnika krokowego, normalne ustawienie prądu wyjściowego na 1,4-krotność prądu fazowego silnika spowoduje, że będzie on generował większy moment obrotowy, ale jednocześnie spowoduje większe nagrzewanie się zarówno silnika, jak i napędu. Dlatego sugeruje się ustawienie prądu wyjściowego na nie więcej niż 1,2 prądu fazowego silnika krokowego (w przypadku silnika 4-przewodowego), aby zapobiec przegrzaniu.

Przełączniki SW1, SW2 i SW3 służą do ustawiania prądu dynamicznego. Wybierz ustawienie najbliższe wymaganemu prądowi silnika. Kiedy są ustawione na ON, ON, ON, prąd wyjściowy może być ustawiony przez Leadshine ProTuner.

Prąd szczytowy	Prąd skuteczny	SW1	SW2	SW3
2.1A	1.48A (domyślny)	ON	ON	ON
2.7A	1.93A	OFF	ON	ON
3.6A	2.57A	ON	OFF	ON
4.6A	3.29A	OFF	OFF	ON
5.5A	3.93A	ON	ON	OFF
6.4A	4.57A	OFF	ON	OFF
7.3A	5.21A	ON	OFF	OFF
8.2A	5.86A	OFF	OFF	OFF

### 7.2 Konfiguracja prądu jałowego (SW4)

Przełącznik SW4 służy do ustawiania procentu prądu wyjściowego, gdy silnik jest zatrzymany. Procent prądu jałowego zostanie ustawiony na 50% w pozycji WYŁ. i 100% w pozycji WŁ. Gdy napędzany silnik krokowy jest beczynny (brak ruchu) przez 0,4 sekundy, prąd wyjściowy EM882S zostanie automatycznie zmniejszony do skonfigurowanej wartości.

### 7.3 Konfiguracja mikrokroku (SW5-8)

Każdy EM882S ma 16 ustawień mikrokroków, które można skonfigurować za pomocą przełączników DIP SW5, SW6, SW7 i SW8. Aby uzyskać szczegółowe informacje, zobacz poniższą tabelę. Kiedy są ustawione na **ON**, **ON**, **ON**, **ON**, mikrokrok można ustawić za pomocą Leadshine ProTuner.

Mikrokrok	Impulsy/obrót (dla silnika 1,8°)	SW5	SW6	SW7	SW8
2	400 (domyślnie)	ON	ON	ON	ON
4	800	OFF	ON	ON	ON
8	1600	ON	OFF	ON	ON
16	3200	OFF	OFF	ON	ON
32	6400	ON	ON	OFF	ON
64	12800	OFF	ON	OFF	ON
128	25600	ON	OFF	OFF	ON
256	51200	OFF	OFF	OFF	ON
5	1000	ON	ON	ON	OFF
10	2000	OFF	ON	ON	OFF
20	4000	ON	OFF	ON	OFF
25	5000	OFF	OFF	ON	OFF
40	8000	ON	ON	OFF	OFF
50	10000	OFF	ON	OFF	OFF
100	20000	ON	OFF	OFF	OFF
200	40000	OFF	OFF	OFF	OFF

### 7.4 Automatyczne strojenie i wybór modelu silnika (przełącznik obrotowy)

	Silnik	Kod	Silnik	Kod
	Domyślnie	0	Zarezerwowane	8
	<b>57CM23</b>	1	Zarezerwowane	9
	<b>60CM30X</b>	2	Zarezerwowane	A
	<b>86CM35</b>	3	Zarezerwowane	B
	<b>86HS40</b>	4	Zarezerwowane	C
	<b>86CM45</b>	5	Zarezerwowane	D
	<b>86CM80</b>	6	Zarezerwowane	E
	<b>86CM85</b>	7	Zarezerwowane	F

Automatyczne dostrajanie oznacza, że parametry pętli prądowej są automatycznie konfigurowane po włączeniu zasilania EM882S. Gdy przełącznik obrotowy jest ustawiony na **0** lub **8 - F**, możesz wyłączyć automatyczne dostrajanie i modyfikować parametry pętli prądowej za pomocą ProTuner

Wybór modelu silnika oznacza, że parametry pętli prądowej i parametry tłumienia punktu rezonansowego są konfigurowane automatycznie po włączeniu zasilania EM882S.

Przy każdej zmianie przełącznika obrotowego należy ponownie uruchomić zasilanie, aby aktywować ustawienie.

### **7.5 Konfiguracja czasu filtra wygładzającego (ProTuner)**

EM882S posiada zaawansowaną funkcję zwaną wygładzaniem poleceń sterujących, która umożliwia przyspieszenie impulsu wejściowego z generatora impulsów (sterownika, sterownika PLC itp.) po krzywej S, co w wielu okolicznościach poprawia płynność ruchu i częstotliwość początkową przy dużych prędkościach. Wartość czasu filtra musi być ustawiona taka sama dla każdego EM882S w zastosowaniach wielosiowych.

### **7.5 Aktywowana konfiguracja zbocza impulsu (ProTuner)**

Ustawienie fabryczne jest aktywowane przy zboczu narastającym napięcia, należy upewnić się, że to ustawienie jest zgodne z generatorem impulsów (sterownik, PLC itp.). W przypadku nieprawidłowej pracy silników krokowych należy najpierw przetestować ten parametr.

### **7.6. Konfiguracja trybu sterowania (ProTuner)**

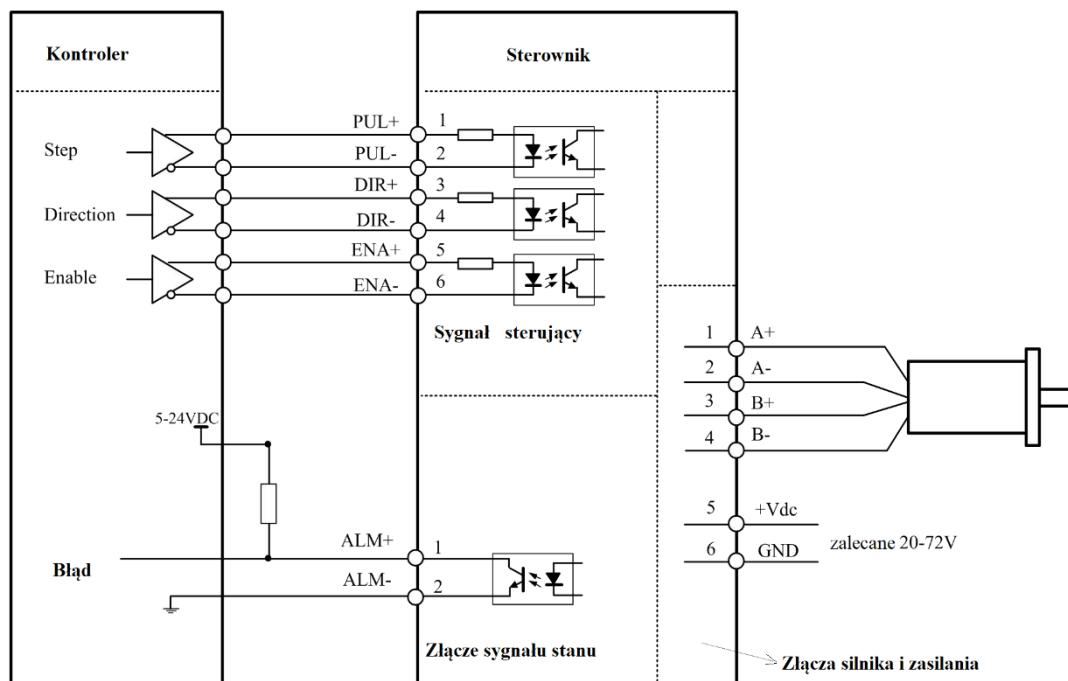
Ustawienie fabryczne to sterowanie pojedynczym impulsem (krok i kierunek lub impuls i kierunek). Proszę zmodyfikować ten parametr, jeśli potrzebny jest tryb sterowania podwójnym impulsem (CW/CCW).

## **8. Uwagi dotyczące okablowania**

- W celu poprawy właściwości przeciwzakłóceńowych napędu zaleca się stosowanie kabli ekranowanych.
- Aby zapobiec powstawaniu szumów w sygnale PUL/DIR, przewody sygnału impulsu/kierunku i przewody silnika nie powinny być ze sobą łączone. Lepiej oddzielić je na co najmniej 10 cm; w przeciwnym razie zakłócające sygnały generowane przez silnik z łatwością zaburzają sygnały kierunku impulsu, powodując błąd położenia silnika, niestabilność systemu i inne awarie.
- Jeśli tylko jeden zasilacz obsługuje wiele napędów EM882S, zaleca się oddzielne podłączenie sterowników do zasilacza zamiast połączenia szeregowego.
- Zabrania się wyciągania i wtykania złącz P3 i P4 przy włączonym zasilaniu napędu, ponieważ przez cewki silnika przepływa duży prąd (nawet gdy silnik jest zatrzymany). Wyciąganie lub podłączanie złącza P4 przy włączonym zasilaniu spowoduje bardzo wysoki skok napięcia wstecznego EMF, co może spowodować uszkodzenie napęd.

## 9. Typowe połączenie

Kompletny układ krokowy powinien składać się z silnika krokowego, sterownika krokowego, zasilacza i sterownika (generatora impulsów). Typowe połączenie pokazano na rysunku 12.

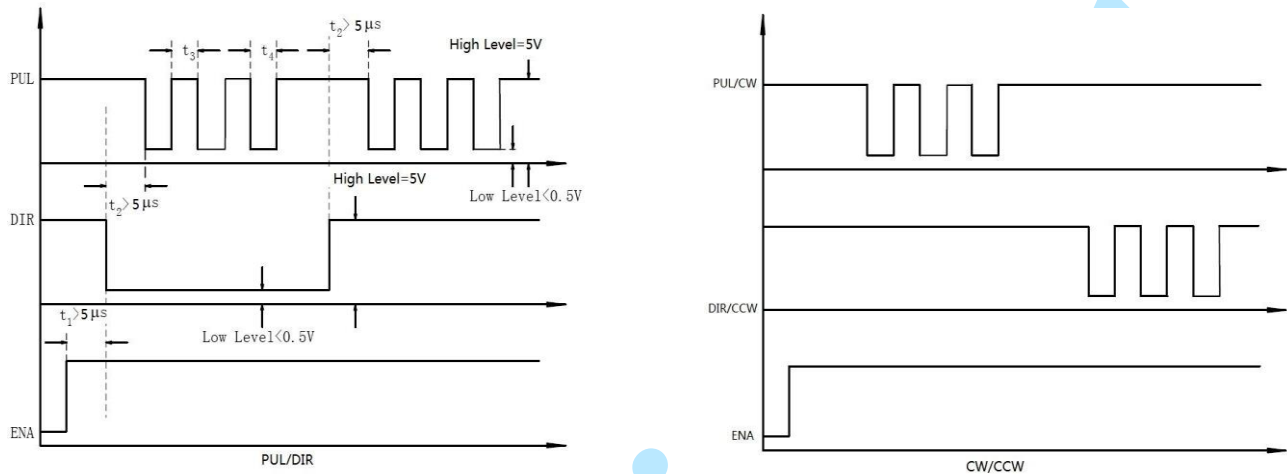


Rys. 12 Typowe połączenie



## 10. Wykres sekwencji sygnałów sterujących

Aby uniknąć błędów przy sterowaniu sygnały krok (PUL), kierunek (DIR) i zezwolenie (ENA) muszą być zgodne z parametrami z diagramu poniżej:







**Rys. 13** Sekwencja sygnałów sterujących

- $t_1$ : ENA musi wyprzedzać sygnał DIR o co najmniej 200 ms. Zazwyczaj ENA+ i ENA- są typu NC (niepołączone). Aby uzyskać więcej informacji, zobacz „Konfiguracje złącza P1”.
- $t_2$ : DIR musi być załączony co najmniej  $5\mu s$  przed sygnałem krok (PUL), aby zapewnić prawidłowy kierunek;
- $t_3$ : Szerokość impulsu nie mniejsza niż  $2,5\mu s$ , zalecany cykl pracy 50%;
- $t_4$ : Szerokość niskiego impulsu nie mniejsza niż  $2,5\mu s$ .

## 11. Funkcje ochronne

Moduły EM882S są wyposażone w zabezpieczenia przed przepięciami i przetężeniami. Gdy urządzenie jest objęte ochroną przed błędami, czerwona dioda LED będzie migać 1, 2 lub 4 razy w ciągu 3 sekund. Jeśli podłączone jest wyjście błędu, tryb impedancji pomiędzy ALM+ i ALM- zostanie zmieniony (szczegóły patrz rozdział „Konfiguracja wyjścia błędu”).

Priorytet	Liczba mignięć	Sekwencja działania czerwonej diody	Opis
1	Zawsze wł.		Sterownik ma zwarcie lub jest przepalony.
1	1		Gdy prąd szczytowy przekroczy limit, aktywowane jest zabezpieczenie nadprądowe.
2	2		Zabezpieczenie przed przepięciem aktywowane, gdy napięcie robocze napędu jest większe niż 90 V DC
3	5		Zablokowanie silnika

Rys. 14 Wskaźniki błędów

Po włączeniu powyższych zabezpieczeń wał silnika będzie wolny lub czerwona dioda zacznie migać. Zresetuj sterownik, uruchamiając go ponownie, aby działał poprawnie po usunięciu powyższych problemów.

## 12. Rozwiązywanie problemów

Jeśli napęd nie działa prawidłowo, pierwszym krokiem jest określenie, czy problem ma charakter elektryczny czy mechaniczny. Następnym krokiem jest wyizolowanie komponentu systemu, który jest przyczyną problemu. W ramach tego procesu może być konieczne odłączenie poszczególnych komponentów tworzących system i sprawdzenie, czy działają niezależnie. Ważne jest udokumentowanie każdego etapu procesu rozwiązywania problemów. Możesz potrzebować tej dokumentacji, aby móc do niej wrócić w późniejszym terminie, a szczegóły te znacznie pomogą naszemu personelowi pomocy technicznej w określeniu problemu, jeśli będziesz potrzebować pomocy.

Wiele problemów wpływających na systemy sterowania ruchem można przypisać szumom elektrycznym, błędom oprogramowania sterownika lub błędom w okablowaniu.

## Objawy problemu i możliwe przyczyny:

Problem	Przyczyna/Rozwiązanie
<b>Silnik nie obraca się</b>	Brak zasilania. Włącz zasilanie.
	Nieprawidłowe ustawienie rozdzielczości
	Ustawienie prądu przełącznika DIP jest nieprawidłowe
	Wystąpił błąd lub napęd jest wyłączony
<b>Silnik obraca się w złym kierunku</b>	Fazy silnika mogą być odwrócone
	Tryb impulsowania może być nieprawidłowy
<b>Miga czerwona lampka</b>	Czerwone światło mruga 1 raz lub świeci się stale, staraj się nie podłączać silnika i podłącz ponownie zasilanie
	Czerwone światło miga 2 razy, sprawdź napięcie zasilania i podłącz je ponownie
	Czerwone światło miga 5 razy, wskazując, że silnik jest zablokowany
	Ustawiony prąd jest za mały, silnik gubi kroki
<b>Nieregularny ruch silnika</b>	Nieprawidłowe podłączenie silnika lub uszkodzenie cewki silnika.
	Prąd sygnału sterującego nie mieści się w zakresie 7-15mA
	Sygnał sterujący nie spełnia wymagań rozdziału 10. Sprawdź przebieg sygnału sterującego
<b>Silnik zatrzymuje się lub gubi kroki</b>	Prąd wyjściowy napędu jest za mały lub moment obrotowy silnika jest niewystarczający.
	Przyspieszenie jest ustawione zbyt wysoko
	Zbyt niskie napięcie zasilania
	Zmodyfikuj wartość zbocza w ProTuner, w przeciwnym razie sygnał sterujący będzie zakłócany.
<b>Nadmierne nagrzewanie się silnika i napędu</b>	Nieodpowiednie odprowadzanie ciepła/chłodzenie
	Funkcja automatycznej redukcji prądu nie jest używana
	Prąd jest ustawiony na zbyt wysoki. Zmniejsz prąd wyjściowy