



# INSTRUKCJA OBSŁUGI

## Sterownik Silnika

## Bezszczotkowego BLD-120A

## 1. Wskazówki bezpieczeństwa

Przed pierwszym uruchomieniem urządzenia, prosimy o uważne przeczytanie niniejszej instrukcji obsługi.

**UWAGA!!! Każda maszyna jest potencjalnie niebezpieczna.** Obrabiarki sterowane numerycznie mogą stwarzać większe zagrożenie od manualnych. Poruszające się elementy systemu narażają operatora na niebezpieczeństwo. Unikaj z nimi kontaktu oraz zachowaj bezpieczny odstęp kiedy podane jest napięcie zasilania. To użytkownik odpowiedzialny jest za finalną aplikację. Powinien On zadbać o to, aby maszyna była zrealizowana zgodnie z obowiązującymi normami.

Moduły przeznaczone do zabudowy mogą być stosowane i obsługiwane tylko wtedy, gdy zostaną umieszczone w odpowiedniej osłonie.

W miejscach, w których wystąpienie błędu w systemie automatyki może być przyczyną okaleczenia osób, uszkodzenia urządzeń lub spowodowania wysokich strat finansowych muszą być zastosowane dodatkowe środki ostrożności. Zagwarantują one bezpieczne działanie obrabiarki w przypadku wystąpienia uszkodzenia lub zakłócenia (np. niezależne wyłączniki krańcowe, blokady mechaniczne itd.). Producent oraz dystrybutorzy nie ponoszą odpowiedzialności za straty finansowe oraz doznane obrażenia wynikające z niewłaściwego i niezgodnego z przeznaczeniem eksploataowaniem urządzenia.

## 2. Opis sterownika

BLD-120A jest ekonomicznym, wysokowydajnym sterownikiem o małych gabarytach. Jest dostosowany do sterowania trójfazowych silników BLDC z maksymalnym prądem do 8A, wyposażonych w czujniki HALLA.

Silniki BLDC znajdują zastosowanie w aplikacjach, gdzie zależy nam na sterowaniu prędkością silnika, przy zachowaniu nominalnego momentu obrotowego. Ponadto sterowniki BLDC umożliwiają w łatwy sposób sterowanie kierunkiem obrotów oraz realizują funkcję rampy rozpędzania i hamowania silnikiem. Silniki i sterowniki BLDC znajdują zastosowanie w każdej aplikacji, gdzie zależy nam na łatwym sterowaniu prędkością obrotową i kierunek pracy silnika, wysokiej mocy, przy niewielkich gabarytach i masie silnika, oraz momentem dostępnym w pełnym zakresie obrotów silnika.

W sterownik BLD-120A silnik może być sterowany za pomocą zewnętrznych przycisków lub przełączników podłączonych do złącz sterowniczych, możemy realizować następujące funkcje: Start/Stop silnika, zmiana kierunku obrotów oraz zmiana prędkości obrotowej silnika. Sterowanie prędkością silnika może odbywać się za pomocą wbudowanego potencjometru, zewnętrznego potencjometru lub zewnętrznego sygnału analogowego 0-5V. Ponadto sterownik umożliwia ustawienie rampy przyspieszania i hamowania silnika, ograniczenia prądu wyjściowego oraz utrzymywania pozycji przez silnik.

BLD-120A współpracuje z szeroką gamą silników Nema 17, 23,24 i może być stosowany w wielu różnych maszynach, takich jak: napędy przenośników, napędy wrzecion obrabiarek, napędy ruchu robotów mobilnych. Jest to świetna alternatywa dla silników DC, oraz trójfazowych silników indukcyjnych małej mocy pracujących z przemiennikami częstotliwości.

Szeroki zakres napięć zasilających 12 – 30 VDC, czyni BLD-120A uniwersalnym w zastosowaniu i umożliwia adaptację w różny gotowych systemach sterowania.

### Zalety sterownika BLD-120A:

- ⑩ moment silnika dostępny w pełnym zakresie obrotów
- ⑩ zasilanie do +30 VDC,
- ⑩ wyjściowy prąd szczytowy do 8A, moc silnika do 120W
- ⑩ obroty silnika do 20 000
- ⑩ sterowanie analogowe wbudowanym potencjometrem lub zewnętrzne
- ⑩ dopasowany do silników z 3 wyprowadzeniami, 3 czujnikami HALLA

## 3. Dane techniczne

### Parametry elektryczne

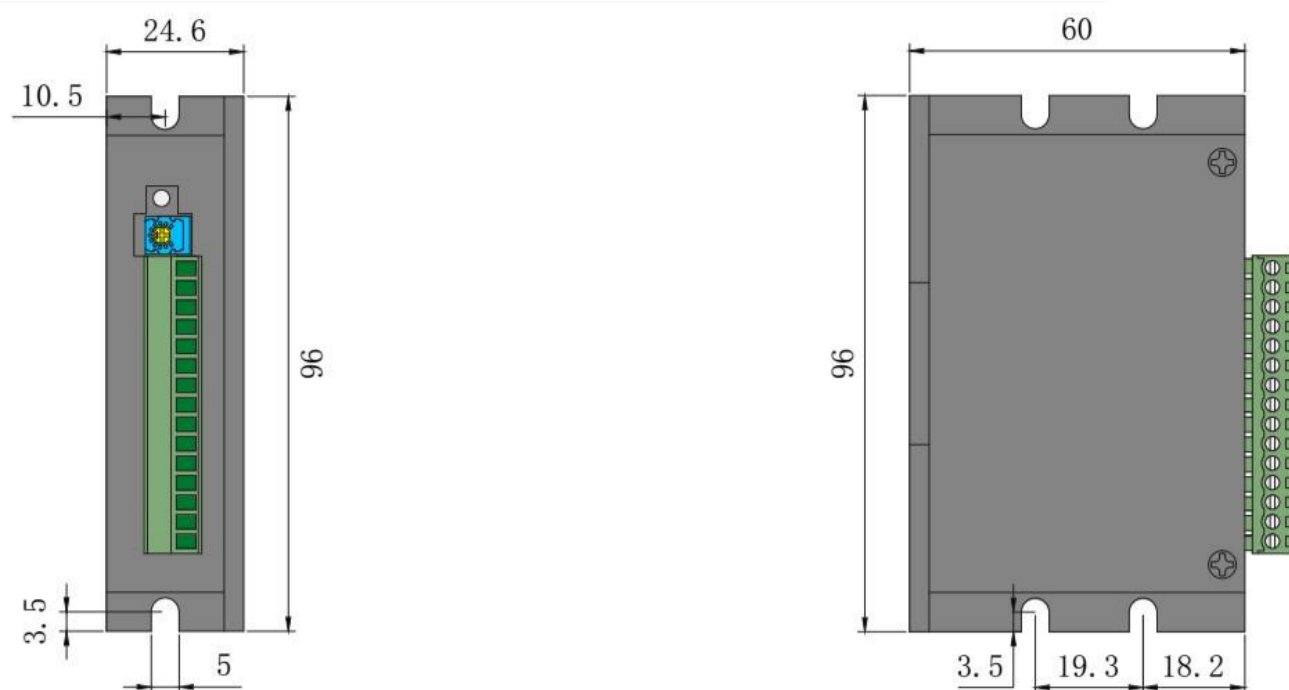
Parametr	Minimalne	Typowe	Maksymalne	Jednostka
Prąd wyjściowy	0	-	8	[A] Peak
Zasilanie (DC)	12	24	30	[V] DC
Obroty silnika	0	3000	20 000	RPM
Prąd czujników halla	-	20	-	mA
Napięcie czujników Halla	-	5	-	V
Oporność zewn. Potencjometru	-	10	-	KOhm
Napięcie sterowania analogowego	0	-	5	V

### Parametry eksploatacyjne

Chłodzenie	Pasywne lub wymuszony obieg		
Środowisko	Miejsce	Unikać kurzu, oleju i gazów powodujących korozję	
	Temperatura	otoczenia	10°C - 50°C
		pracy	65°C Max
		składowania	0°C - 50°C
	Wilgotność	40% - 90% RH	

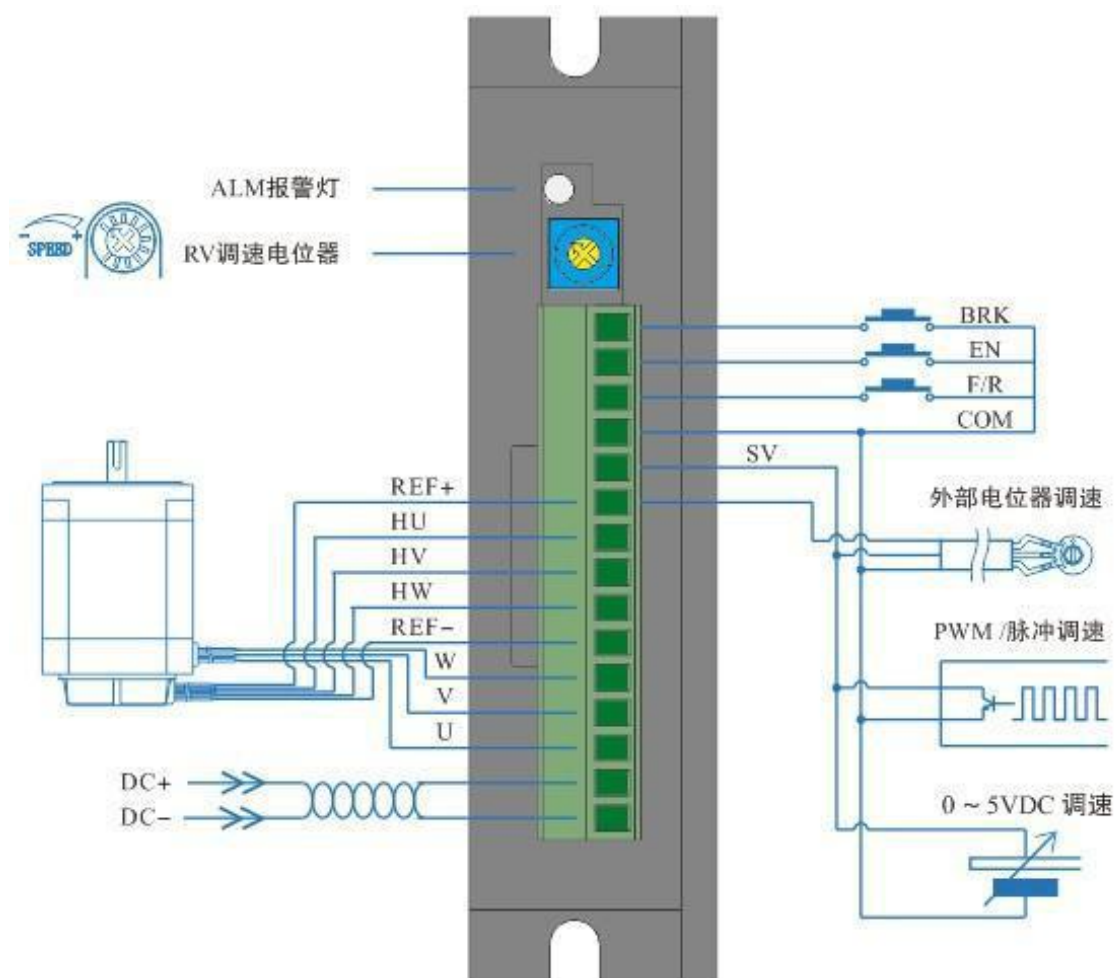
### Parametry mechaniczne

Wymiary [mm]	Długość	96	
	Szerokość	60	
	Wysokość	24,6	
Waga [kg]	~ 0,25		



#### 4. Budowa (opis złącz) sterownika BLD-70

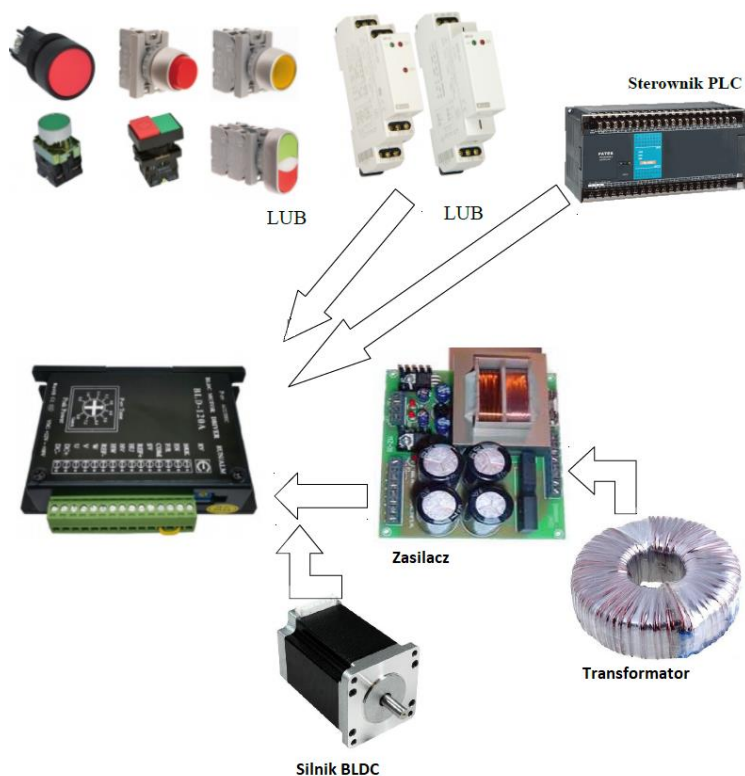
Schemat zacisków śrubowych sterownika.



Sygnal	Funkcja
DC+	Biegun dodatni zasilania +30V
DC-	Biegun ujemny zasilania
U/V/W	Uzwojenia silnika,
REF+/REF-	Wyjścia zasilania 5V dla zewnętrznego potencjometru i/lub czujników halla
SV	Zewnętrzne wejście analogowe, dla potencjometru, pwm lub sygnału 0-5V
F/R	Zacisk sterowania kierunkiem – niepodłączony praca do przodu, zwarty do masy – praca do tyłu. Po zwarceniu do COM
BRK	Zacisk natychmiastowego hamowania: niepodłączony – praca, zwarty do COM – natychmiastowy stop
EN	Zacisk zezwolenia na pracę, po zwarceniu do COM silnik rusza z ustawioną rampą przyspieszenia, po odłączeniu, hamuje z ustawioną rampą.
COM	Zacisk wspólny zacisków sterujących, zwarcie z zaciskiem innej funkcji aktywuje ją.
HU/HV/HW	Wejścia czujników Halla

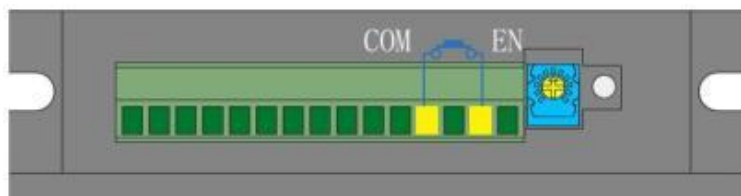
## 5. Eksploatacja sterownika

Kompletny system BLDC powinien zawierać silnik, zasilanie i sterownik BLD. Sterowanie możemy zrealizować za pomocą ręcznych przycisków i potencjometru, lub za pomocą sterownika PLC, układu przekaźnikowego lub mikrokontrolera.

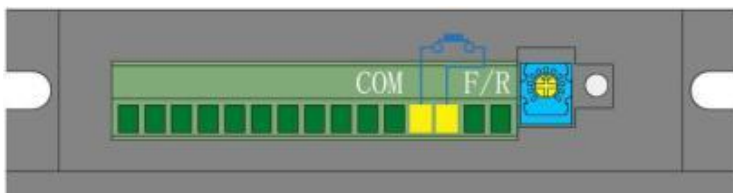


## Podłączenie sygnałów sterujących

Aby uruchomić sterownik należy podłączyć podstawowy sygnał sterujący ENA który **zezwoli na pracę silnika**. Po zwarcie sygnału do zacisku COM, silnik ruszy. Przy rozwarciu, silnik zatrzyma się z ustawioną rampą. Fabrycznie sterownik dostarczany jest ze zworką na sygnale ENA i rusza po podaniu zasilania.



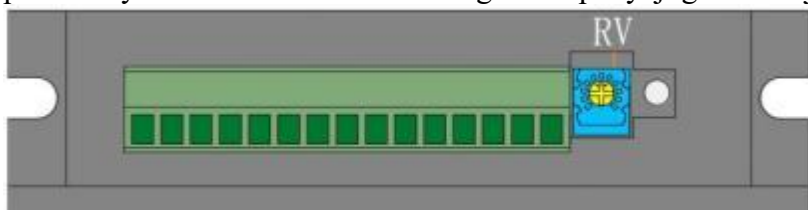
Do **zmiany kierunku obrotów** używamy wejścia F/R, Po zwarcie tego sygnału do COM, silnik zmieni kierunek obrotów, uprzednio zmniejszając prędkość silnika z zadaną rampą. Fabrycznie ten sygnał nie jest podłączony.



**Sterowanie prędkością silnika:** Obróć wbudowany potencjometr regulacji prędkości RV zgodnie z ruchem wskazówek zegara, aby zwiększyć prędkość silnika.

Obróć wbudowany potencjometr prędkości RV w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, aby zmniejszyć prędkość silnika.

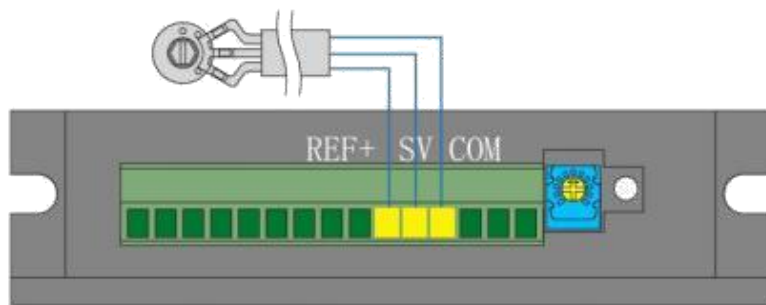
Uwaga: W przypadku konieczności przełączenia na tryb sterowania prędkością zewnętrznego wejścia SV, należy obrócić wbudowany potencjometr regulacji prędkości RV w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara do pozycji granicznej.



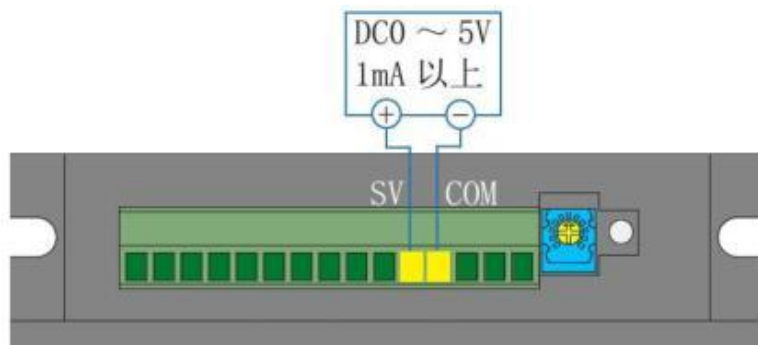
**Regulacja prędkości zewnętrznym potencjometrem:** W przypadku korzystania z zewnętrznego potencjometru do regulacji prędkości należy użyć potencjometru o rezystancji 10KΩ. Zacisk wyprowadzenia w środku potencjometru jest podłączony do zacisku SV, a zaciski wyprowadzenia po obu stronach są odpowiednio połączone z zaciskami REF+ i COM.

**Uwaga:** W tym momencie wbudowany potencjometr regulacji prędkości RV należy obrócić w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara do pozycji krańcowej. Należy zwrócić uwagę na kolejność połączeń przewodów potencjometru.

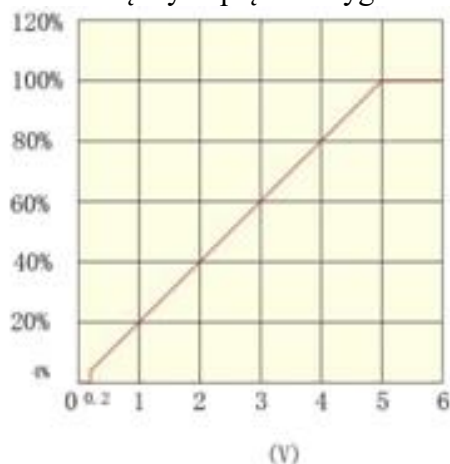




**Regulacja prędkości zewnętrznym sygnałem analogowym lub PWM:**



Zależność między napięciem sygnału analogowego a prędkością silnika :



Gdy napięcie wejściowe wynosi około 0,2 V, prędkość silnika wynosi 4% maksymalnej prędkości; gdy napięcie wejściowe wynosi około 5 V, prędkość silnika jest maksymalna. Maksymalna wartość prędkości zależy od specyfikacji silnika i napięcia zasilania.

**Uwaga:** Gdy konieczne jest przełączenie na tryb sterowania prędkością zewnętrznego wejścia SV, wbudowany potencjometr regulacji prędkości RV musi być obrócony w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara do położenia granicznego.

**Alarm:** Gdy sterownik ma przetężenie, błąd wejścia Halla, zablokowany wirnik silnika, nadmierną temperaturę, przepięcie itp., sterownik wyśle sygnał alarmowy. W tym momencie dioda wyjścia alarmu awarii (ALM/RUN) zmieni kolor na czerwony.

**Ustawianie rampy rozpędzania/hamowania:** Ustaw czas przyspieszania i zwalniania silnika za pomocą potencjometru ACC/DEC. Czas przyspieszania i zwalniania można zwiększać lub zmniejszać, obracając ACC/DEC w lewo i w prawo. Zakres ustawień: 0,3-15s. Czas przyspieszania to czas wymagany do osiągnięcia przez silnik prędkości znamionowej z postoju,

a czas zwalniania to czas wymagany dla silnika od prędkości znamionowej do zatrzymania silnika.



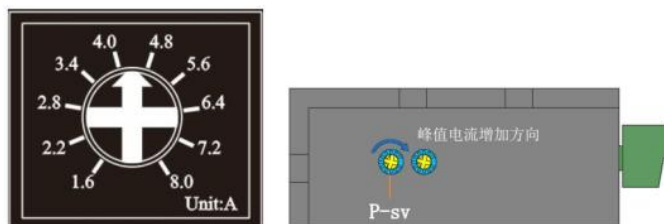
### Ustawianie Szczytowego prądu silnika:

Szczytowy prąd wyjściowy jest ustawiany potencjometrem P-sV. Gdy obciążenie nagle wzrośnie, prąd wyjściowy zostanie ograniczony do ustawionej wartości, zmniejszając prędkość silnika i chroniąc silnik przed uszkodzeniem.

Ustaw prąd szczytowy zgodnie ze skalą pokazaną na rysunku!

Ponieważ błąd między ustawionym szczytowym prądem wyjściowym a rzeczywistym prądem wyjściowym wynosi około  $\pm 10\%$ . Ze względów bezpieczeństwa należy odpowiednio dostosować szczytowy prąd wyjściowy.

Uwaga: Gdy obciążenie nagle wzrasta, czas ustawienia prądu szczytowego wynosi 3s. Jeśli obciążenie jest nadal wyższe, po 3 s, napęd przestanie działać. Po 5s rozpocznie się funkcja restartu.



**Ograniczenie prądu wyjściowego przy zablokowanym wirniku:** Gdy silnik jest zablokowany, prąd wyjściowy zostanie ograniczony do ustawionej maksymalnej wartości prądu wyjściowego, aby chronić napęd i silnik przed uszkodzeniem.

**Funkcja utrzymywania momentu obrotowego przy zablokowanym wirniku:** Gdy silnik jest zablokowany, ma prostą funkcję utrzymywania momentu obrotowego. Uwaga: Moment trzymania zablokowanego wirnika jest zachowaniem krótkotrwałym, proszę nie używać go do hamowania zablokowanego wirnika.

**Funkcja restartu:** Gdy silnik jest zablokowany, napęd przestanie działać. Po 5s napęd uruchomi się automatycznie. Po ponownym uruchomieniu, jeśli błąd wystąpi ponownie, zostanie wygenerowany alarm, funkcja zabezpieczeniowa uruchomi się i przestanie działać.



**Dioda statusu sterownika:**

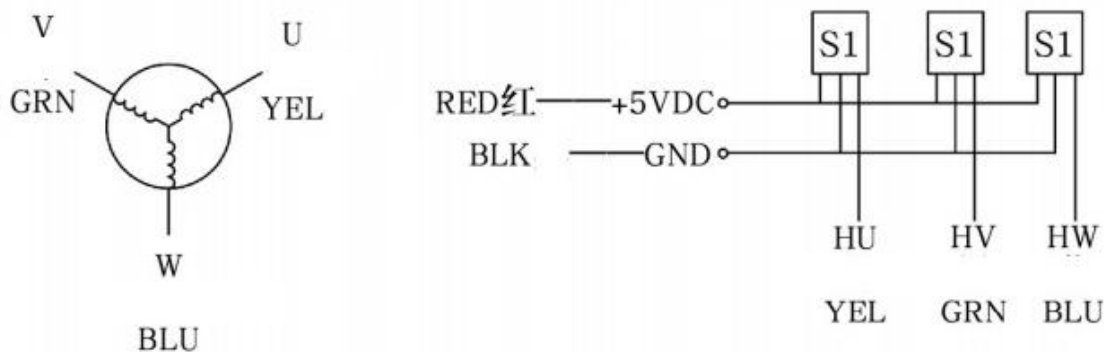
Miganie Czerwonej diody	Przyczyna błędu	Proponowane rozwiązanie
<b>2 razy</b>	Zbyt wysokie napięcie	Sprawdź wartość napięcia zasilania
<b>3 razy</b>	-----	Sprawdź, czy model silnika jest poprawny
<b>4 razy</b>	Przekroczenie prądu wyjścia	Sprawdź ustawienia P-sv i zweryfikuj parametry silnika. Lub zwiększ czas przyspieszenia.
<b>5 razy</b>	Zbyt niskie napięcie zasilania	Sprawdź napięcie zasilania, a jednocześnie sprawdź, czy zasilacz spełnia warunek: moc większa niż 1,5-krotność mocy silnika.
<b>6 razy</b>	Błąd czujnika halla	Sprawdź, czy okablowanie silnika jest poprawnie podłączone
<b>7 razy</b>	Zablokowany wał silnika	Sprawdź, czy obciążenie silnika nie jest zbyt duże
<b>8 razy</b>	Dwa lub więcej błędów jednocześnie	Powszechną sytuacją jest tylko alarm hali i blokady wału. Kiedy nie można regulować prędkości silnika, należy ustawić P-sv na maksymalny

**Podłączenie silników**

Sterownik BLD-120 może sterować bezszczotkowymi silnikami prądu stałego 3 wyprowadzeniami uzwojeń oraz 3 wyprowadzeniami czujników Halla + zasilanie tych czujników (w sumie zazwyczaj silnik ma 8 wyprowadzeń)

Aby zidentyfikować wyprowadzenia silnika, potrzebujemy jego karty katalogowej:

Są w niej wyróżnione kolory wyprowadzeń, które należy podłączyć do sterownika zgodnie ze schematem (patrz rozdział 4 tej instrukcji). W przypadku sterownika BLD-120 masa zasilania czujników Halla (czarny przewód) jest również masą zasilania zewnętrznego potencjometru, podłączamy go do zacisku REF- . Zasilanie czujników halla +5V (czerwony przewód) podłączamy do zacisku REF+ (+5V).



### Podłączenie i dobór zasilania

Aby sterownik pracował prawidłowo, z optymalną wydajnością, ważny jest prawidłowy dobór zasilania. Sterownik może pracować w zakresie napięć od 12VDC do 30VDC uwzględniając „pływanie napięcia” zasilania i napięcie EMF (generowane przez cewki silnika podczas nawrotów i gwałtownych hamowań). Sugeruje się użycie **niestabilizowanych** źródeł zasilania z napięciem wyjściowym nie wyższym niż +30V, pozostawiając zapas na skoki zasilania i powrót EMF. Przy niższych napięciach zasilania od 12V sterownik może działać niepoprawnie. Wyższe napięcie niż 30V może uszkodzić sterownik.

Źródło zasilania powinno dawać napięcie zbliżone (+/- 10%) do znamionowego napięcia silnika. Moc znamionowa źródła zasilania powinna być co najmniej równa mocy sumy podłączonych do niego silników, lub około 50% wyższa w przypadku zasilania ze stabilizowanych zasilaczy impulsowych.

Zasilanie kilku sterowników z jednego źródła zasilania jest dozwolone pod warunkiem, że źródło to posiada odpowiednią wydajność. Poniżej zamieszczono wzór na obliczenie wydajności prądowej źródła niestabilizowanego. Przy zastosowaniu zasilacza stabilizowanego warto wziąć zasilacz

$$\text{Ilość silników} * \text{moc znamionowa silników} = \text{moc znamionowa źródła}$$

Dorze jest dodać jakiś zapas mocy, czyli plus 5 - 10% wartości, która nam wyszła powyżej.

Obliczenie dla przykładu z tekstu powyżej dla zasilacza niestabilizowanego:

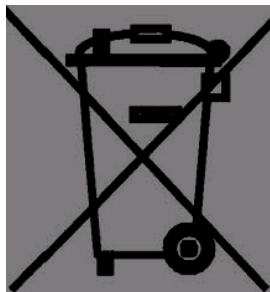
$$2 * 70W = 140W$$

$$140W * 1,1 = 154W$$

Dla zasilacza impulsowego stabilizowanego

$$2 * 70W = 140W$$

$$140W * 1,5 = 210W$$



### OZNAKOWANIE WEEE

Zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie wolno wyrzucać razem ze zwykłymi domowymi odpadami.

Według  
dyrektywy WEEE obowiązującej w UE dla zużytego sprzętu  
elektrycznego i elektronicznego należy stosować  
oddzielne  
sposoby utylizacji.

W Polsce zgodnie z przepisami ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym zabronione jest umieszczanie łącznie z innymi odpadami zużytego sprzętu oznakowanego symbolem przekreślonego kosza. Użytkownik, który zamierza się pozbyć tego produktu, jest obowiązany do oddania ww. do punktu zbierania zużytego sprzętu. Punkty zbierania prowadzone są m. in. przez sprzedawców hurtowych i detalicznych tego sprzętu oraz gminne jednostki organizacyjne prowadzące działalność w zakresie odbierania odpadów. Prawidłowa realizacja tych obowiązków ma znaczenie zwłaszcza w przypadku, gdy w zużytym sprzęcie znajdują się składniki niebezpieczne, które mają negatywny wpływ na środowisko i zdrowie ludzi.

### ŻYCZYMY UDANEJ PRACY Z URZĄDZENIEM

Więcej informacji na:

**<https://www.ebmia.pl/>**

Pomoc techniczna:  
[elektronika@cnc.info.pl](mailto:elektronika@cnc.info.pl)  
[handlowy@ebmia.pl](mailto:handlowy@ebmia.pl)